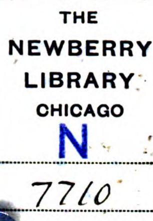
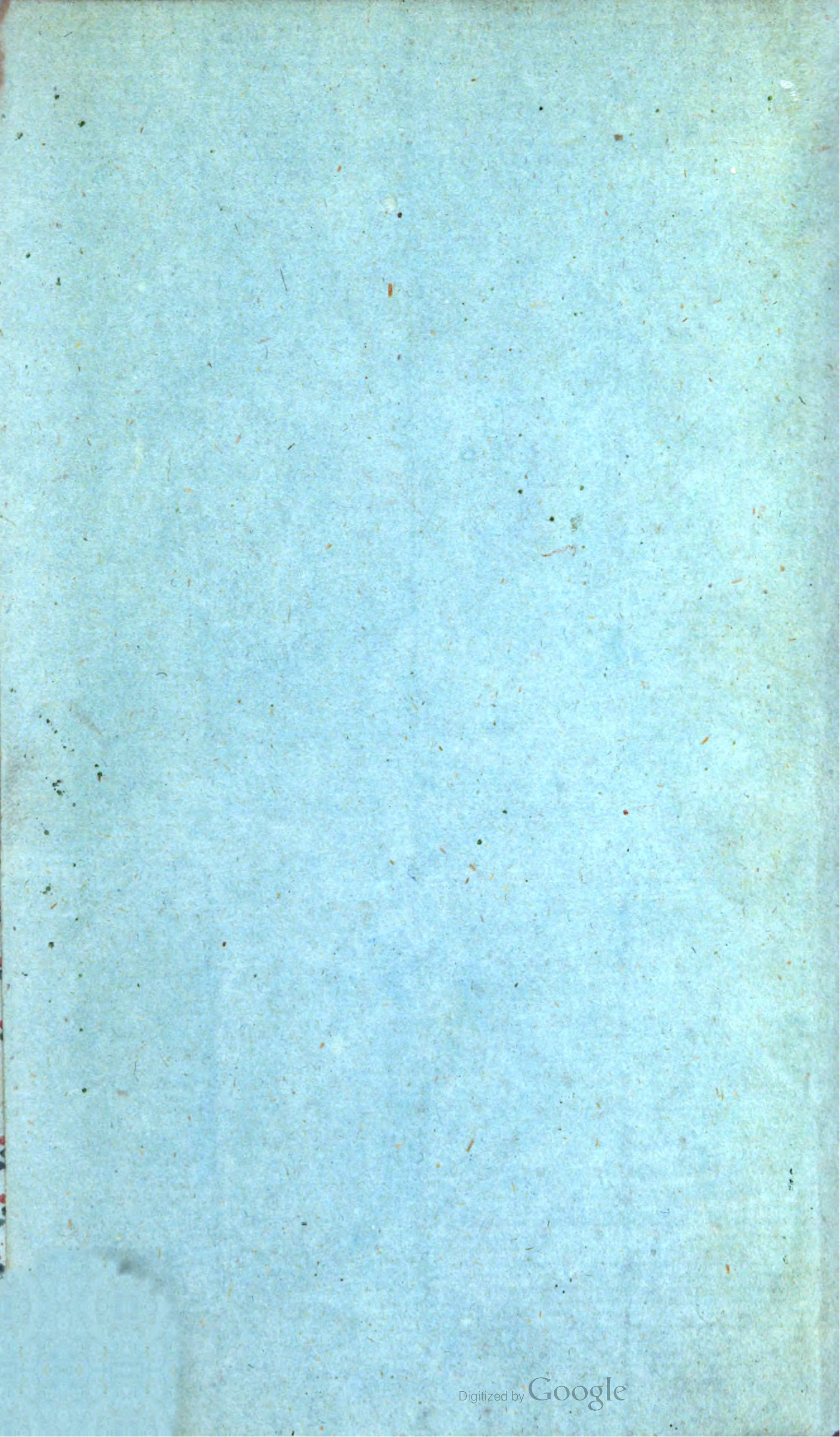






Neues allgemeines Journal der Chemie

Von

C. F. Bucholz, von Crell, Hermbstädt, Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer, J. B. Trommsdorff, A. F. Gehlen.

Dritter Band.

Erstes Heft.

Berlin, 1804.
Bei Heinrich Frölich.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

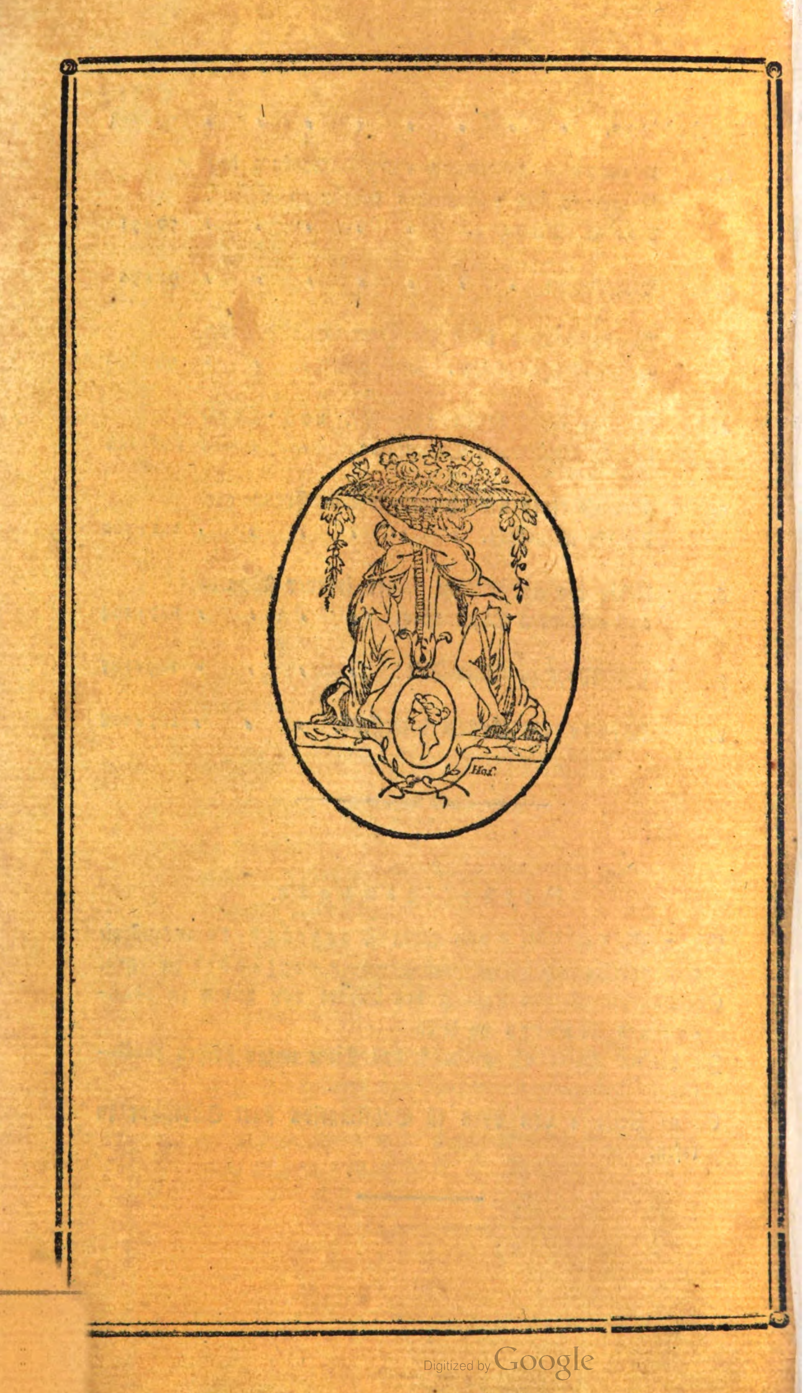
Verbesserungen.

Bd. 2. S. 698 Zeile 7 von unten ist gegründete auszustreichen und Zeile 6 hinter Incrustationen gegründet zu setzen.

Ebendaselbst S. 705 Zeile 5 des Textes von unten ist Daucus und Möhren zu lesen.

In diesem Hefte S. 49 muß das Citat unten heißen Bibliotheque britannique. Sciences et arts.

S. 91 Zeile 4 von oben ist Sublimation statt Sublimat zu lesen.





Ritter sc.

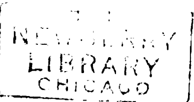
Johann Mayou

geb. 1645 gest. 1679.

Neues allgemeines Journal der Chemie.

Von

C. F. Bucholz, L. von Crell, Hermbstädt, Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer, J. B. Trommsdorff.



Herausgegeben von

Adolph Ferdinand Gehlen.

Dritter Band.

Mit dem Bildnisse Johann Mayow's, zwey Tafeln Farbenmuster und einer Kupfertafel.

Berlin 1804.

Bei Heinrich Frölich.

Dem

Herrn

Valentin Rose,

Assessor des Königl. Obercollegii medici, und Apotheker zu Berlin; der Gesellschaft naturforschender Freunde daselbst und anderer Gelehrten-Gesellschaften Mitglied,

zum Denkmal

innigster Hochachtung und Freundschaft

geweihet

von

dem Herausgeber.

Vorbericht des Redacteurs.

Es macht mir Vergnügen, dem chemischen Publicum den Anfang des zweyten Jahrganges dieses Journals vorlegen zu können. Es fühlt Niemand mehr als ich selbst, wie weit ich noch hinter dem vorgesetzten Ziel zurück bin. Daß ich, selbst mit Aufopferung, es zu erreichen strebe, daß mich zur Zeit nur mancherley ungünstige Umstände darin zurücksetzen, dafür bürgt der Nahme meiner Mitarbeiter und es wissen Diejenigen, die mich kennen.

Es wird den Chemikern gewiß erfreulich seyn, die Zahl meiner Mitarbeiter auch durch einen Mann vermehrt zu sehen, der ihnen seit so vielen Jahren rühmlich bekannt ist, und der der Chemie durch seine periodischen Werke so viele Dienste geleistet hat. Herr Bergrath von Crell nähmlich hat sich bereitwillig finden lassen, mit mir in Verbindung zu treten, seine „chemischen Annalen" mit dem zwanzigsten Jahrgange zu schließen und sich ferner-

hin für mein Journal thätig zu interessiren. — Daß Herr Prof. Trommsdorff in Hinsicht der Benutzung der ausländischen Litteratur in seinem Journal der Pharmacie, über Beobachtung einer bestimmten Grenze mit mir überein gekommen ist, wird den Lesern aus meinem ersten Vorbericht noch erinnerlich seyn und die Redaction des Journals d. Ph. seit der Zeit, da diese Uebereinkunst in Wirksamkeit treten konnte, wird ihnen zeigen, daß es Herrn Prof. Trommsdorff, wie sich von seiner Liebe für die Wissenschaft auch nicht anders erwarten ließ, Ernst gewesen sey, so wie er sich auch durch Mittheilung eigener chemischer Aufsätze für das Journal thätig bewiesen hat und in der Folge noch mehr bewähren wird. — Es freut mich, hier auch die Bereitwilligkeit des Herrn Prof. Gilbert rühmen zu können, mit der er meiner Bitte durch das Versprechen willfahrte, sich in Aufnahme chemischer Aufsätze in den Annalen der Physik, so viel es ihm individuelle Verhältnisse erlaubten, möglichst einzuschränken.

Die Vortheile, die den Chemikern aus dieser Vereinigung entsprießen, fallen zu leicht in die Augen, als daß ich nöthig hätte, sie aufzuzählen. Auf der andern Seite sehe ich sehr gut ein, daß meine Verbindlichkeit gegen das chemische Publicum

dadurch wächst, vorzüglich die Pflicht, möglichst umfassend zu seyn, und Nichts zu übersehen, was im Gebiet der Chemie Wissenswerthes geschieht, und die Fortsetzung des Journals wird es beweisen, daß ich in Hinsicht der ausländischen Litteratur mir immer mehr Quellen zu öffnen und die Unterstützung bereits vortheilhaft bekannter Männer zu erhalten gesucht habe. Um aber Vollständigkeit und Allgemeinheit immer mehr zu erreichen, werde ich in der Folge, nach der Menge vorhandener guter Materialien, mehr Hefte als bisher im Verlauf des Jahres erscheinen zu lassen in den Fall kommen, und ich darf erwarten, daß die Freunde der Chemie sich hierüber nicht beklagen werden, da ihre Ausgabe bey größerm Gewinn nicht größer wird, als vorher, wie sie mehrere Journale kaufen, und einerley Sachen mehrere Mahl bezahlen mußten.

Ich kann nicht umhin, hier mehrern über mein Lob erhabenen Chemikern meinen innigen Dank zu sagen für die Güte, womit sie mir erlaubten, Abhandlungen, die, an sich von Werth, diesen durch Concurrenz oder andere Umstände verloren hatten, oder nicht ganz für das Journal paßten, zurück legen zu dürfen, oder mir Nachträge und Erläuterungen, die ich wünschen mußte, mittheilten, ohne sich durch meine Wünsche beleidigt zu finden und

mir deshalb ihr Wohlwollen zu entziehen: ein Betragen, welches, so human es auch ist, und so sehr man es von Männern erwareten darf, die aufrichtig das Beste der Wissenschaft befördern wollen, doch um so mehr bemerkt zu werden verdient, als es nicht allgemein ist, und welches ich als wahre Aufmunterung und Belohnung ansehe.

Indem ich diesen Dank auch denen bringe, die mich bisher in meinem Unternehmen unterstützten, wiederhole ich die Bitte an diejenigen vaterländischen Chemiker, die es bisher noch nicht thaten, mir diese Unterstützung um der guten Sache willen, zu deren Führung ich jeden guten Rath, jede freundliche Erinnerung gern annehmen und benutzen werde, für die Zukunft zu Theil werden zu lassen.

Ich werde zu jedem Jahrgange des Journals ein Supplementheft liefern, welches das in andern deutschen periodischen Schriften Zerstreute, die Chemie Interessirende, specificiren und das aus ausländischen noch nicht Benutzte nachtragen wird. Diese Supplementhefte sollen unter einer Seitenzahl fortgehen und mit dem Register über eine Reihe von Bänden einen besondern Band ausmachen.

Adolph Ferdinand Gehlen.

Neues allgemeines Journal der Chemie.

Zweyten Jahrganges

Erstes Heft.

Dritten Bandes erstes Heft.

I. Abhandlungen.

I.

Versuche über die Auflösung des Indigs in der Schwefelsäure, als Beytrag zur Ausmittelung des Vorgangs bey derselben.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Da weder Trommsdorff[1]), noch Fourcroy[2]), weder Hermbstädt[3]), noch Hellot[4]), in ihren chemischen und technologischen Werken, mit einer Sylbe eines Unterschieds zwischen dem Verhalten der englischen und nordhäuser Schwefelsäure gegen den Indig erwähnen, sondern es daselbst vielmehr schlechthin heißt: die concentrirte Schwefelsäure löst den Indig auf; ferner auch die Färber

1) Dessen systematisches Handbuch der gesammten Chemie. Bd. 6. S. 363.

2) Système des connoissances chimiques etc. T. VIII. P. 67.

3) Dessen Grundriß der Färbekunst. S. 528.

4) Dessen Färbekunst. 3. Auflage mit Anmerk. und Zusätzen von Hoffmann. S. 251.

nicht mit einander über die größere oder mindere Vortheilhaftigkeit bey der Anwendung der einen oder der andern übereinstimmen, indem einige die englische Schwefelsäure als gar nicht zur Indigauflösung tauglich ansehen, während andere sie der nordhäuser aus dem Grunde vorziehen, weil die Auflösung des Indigs in ihr nicht die so starke Neigung ins Rothe annehme wie die in letzterer, so mußten über diesen Gegenstand noch Zweifel obwalten. Der Bedarf einer vorräthigen Indigauflösung, und der Wunsch englische Schwefelsäure dazu anwenden zu können, veranlaßten die jetzt mitzutheilende Reihe von Versuchen, um denselben aufzuklären.

1. Zwey Drachmen fein gepülverter Indig wurden mit einer Unze englischer Schwefelsäure, von 1,860 Eigenschwere, in einem Porcellainmörser gerieben. Die Mischung erhitzte sich etwas, schwoll auf und wurde ganz dick. Nach halbstündigem Reiben wurde etwas davon in Wasser gerührt, allein es entstand dadurch nicht die mindeste Tinktur; vielmehr schwamm der Indig pulverig darin herum. Ich setzte nach und nach noch eine Unze derselben Schwefelsäure zu, wobey das Ganze beständig gerieben wurde. Zu meiner Verwunderung blieb die Masse nach 1 stündigem Reiben steif wie vorher, und färbte jetzt so wenig wie nach 12 Stunden das Wasser im mindesten blau. Das Indigpulver schied sich blau- und rothschillernd ab und erschien getrocknet schmutzig schwarzgrau.

2. Die Hälfte der im vorigen Versuche erwähnten Materialien wurden ebenfalls fein gerieben, hierauf etwas erwärmt. Die Masse schwoll sehr auf, und lieferte mit

Waſſer verdünnt ein grauſchwarzes Mengſel. Die davon abfiltrirte Flüſſigkeit war nicht im mindeſten blau gefärbt. Auch bey nochmahliger Wiederholung des Verſ. 1. erhielt ich ganz denſelben Erfolg; ich ſuchte daher zu erfahren, wie ſich eine etwas verdünnte engliſche Schwefelſäure verhalte.

3. Eine Drachme ſehr feingepülverter Indig, wurde mit einer halben Unze einer Miſchung aus 1 Theil Waſſer und 3 Theilen engliſcher Schwefelſäure genau gemengt und gerieben. Nach 1 ſtündigem Umrühren ſchien das Gemenge graugrün geworden zu ſeyn. Das Waſſer wurde davon nicht im mindeſten gefärbt. Nach mehrſtündigem Stehen ſchien der Indig grauſchwarz geworden zu ſeyn, und auch jetzt erfolgte keine blaue Tinktur durch Verdünnung mit Waſſer.

Bey dem Erfolg dieſer, beſonders der erſtern Verſuche, mußte ich ſchließen, daß entweder die engliſche Schwefelſäure unfähig (vielleicht durch ihren größern Sauerſtoffgehalt) ſey, den Indig aufzulöſen und vielmehr eine zerſtörende oder wenigſtens verändernde Wirkung auf ihn äußere; oder der zu dieſen Verſuchen angewendete Indig nicht tauge.

5. Es wurde daher eine Drachme des erwähnten Indigs mit einer halben Unze nordhäuſer Schwefelſäure von 1,852 Eigenſchwere im Porcellainmörſer ſehr fein abgerieben. Die Miſchung erwärmte ſich ein wenig, ſchwoll etwas auf, gab hierauf nach 1 ſtündigem ſcharfen Reiben eine Auflöſung, welche eine ſtarke Syrupsdicke hatte, ſich völlig im deſtillirten Waſſer auflöſte und die herrlichſte blaue

Tinktur gab. Dieser Versuch gab bey mehrmahliger Wiederholung immer denselben Erfolg, der auch durch bloßes Umschütteln der Materialien in einem Gläschen nach einer Stunde eben so vollständig war, und bey gleicher Verdünnung mit Wasser einerley schön blaue Tinktur gab.

Da der Erfolg dieser Versuche deutlich zeigte, daß der Indig keine Schuld an der mißglückten Darstellung der Indigauflösung durch englische Schwefelsäure habe, so konnte der Grund des Mißlingens bloß in dem eigenen Zustande der englischen Schwefelsäure gesucht werden. Zur Prüfung der obigen Vermuthung, daß die zu starke Oxygenation der englischen Schwefelsäure die Auflöslichkeit des Indigs verhindern dürfte, verfuhr ich wie folgt.

6. Eine halbe Unze englische Schwefelsäure ließ ich mit 20 Gran Schwefel eine viertel Stunde sieden, worauf sie stark schweflicht roch, und rieb sie nun mit einer Drachme gepülverten Indig zusammen. Nach 1 stündigem Reiben prüfte ich etwas der Mischung durchs Verdünnen mit Wasser, und in der That sahe ich eine ziemlich stark gesättigte Tinktur, welche durch Zusatz von noch etwas derselben Säure und durchs Reiben anfänglich sich zu verstärken schien; endlich aber völlig wieder verschwand. Aus dem Erfolg dieses Versuchs und der vorgehenden läßt sich schließen, daß in der nordhäuser Schwefelsäure sich der Schwefel auf derjenigen Stufe der Oxygenation befinden möchte, welche zur schnellen Auflösung des Indigs zweckmäßiger ist, als die, auf welcher sich die gewöhnliche und die mit Schwefel gekochte englische befindet. Ueber den

zur Auflösung des Indigs zweckmäßigsten und vortheilhaftesten Oxygenationszustand der Schwefelsäure sollten mir folgende Versuche noch mehr Aufklärung geben.

7. Sechszehn Unzen nordhäuser Schwefelsäure und eine Unze Schwefel, wurden in der Absicht mit einander in einer tubulirten Retorte zum Sieden gebracht, um dadurch eine recht reichliche Menge der eisartigen flüchtigen Schwefelsäure zu gewinnen. Zu meiner Verwunderung aber erfolgte durch ein dreystündiges Sieden keine Spur von derselben, sondern es wurde zuerst eine anfänglich schön blau, nachher braungelb gefärbte, sehr schweflig riechende, dampfende Flüssigkeit von der Consistenz eines dünnen Syrups, und an Gewicht eine halbe Unze erhalten, welche viel leichter übergieng, als es die krystallinische Schwefelsäure thut. Auf diese folgte eine dickliche, milchweiß aussehende, weit weniger schweflig riechende, zwey Unzen und zwey Drachmen wiegende Flüssigkeit, welche eine Eigenschwere von 1,780 hatte. Etwas davon mit Wasser verdünnt, blieb hell und zischte nicht, dahingegen das erstere Destillat mit Wasser vermischt stark zischte und solches weiß trübte. Bey fernerer Destillation gieng noch mehr von der weißen Flüssigkeit über, aber keine Spur von krystallinischer flüchtiger Schwefelsäure, welche doch nach den unten zu erzählenden Versuchen, reichlich in der angewendeten nordhäuser Schwefelsäure enthalten war. Wurde nun gleich die ursprüngliche Absicht dieses Versuchs nicht erreicht, so lehrte er doch, daß der Schwefel sich in weit mehreren Zuständen der Oxygenation könne darstellen lassen, als man sich bisher vorstellte.

8. 9. Etwas des im vorigen Versuch erhaltenen braunen Destillats wurde mit Indigpulver in einem Gläschen in Berührung gebracht. Letzteres wurde schnell, im Augenblick des Berührens aufgelöst und lieferte mit Wasser verdünnt eine schön blaue, völlig klare Auflösung, welche noch stark schweflig roch. Da diese Auflösung auffallend schneller als durch die nordhäuser Schwefelsäure bewerkstelligt wurde, so zog ich daraus den Schluß, daß je, niedriger der Zustand der Oxygenation der Schwefelsäure sey, desto schneller dadurch die Auflösung des Indigs erfolge. Merkwürdig ist es, daß, wenn das Indigpulver mit dem eben erwähnten Destillat im Mörser gerieben wurde, eine nur unvollständige Auflösung erfolgte, welche, mit Wasser verdünnt eine nur blaß grünlichblaue Tinktur gab. Das weiße Destillat des 7. Versuchs, mit Indigpulver in Berührung gebracht, gab binnen einer Stunde eine nur unvollkommene Auflösung, welche mit Wasser verdünnt eine nur blaßblaue Tinktur gab.

10. 11. Mit einem Theil der Versuch 7. in der Retorte gebliebenen Schwefelsäure, welche die Nacht durch noch über unverändertem Schwefel gestanden hatte, milchweiß aussah, stark schweflig roch ohne zu dampfen, und eine Eigenschwere von 1,864 hatte, wurde etwas gepülverter Indig in Berührung gesetzt. Es erfolgte in kurzer Zeit eine schön blaugefärbte Auflösung. Jetzt wurde ein anderer Theil der erwähnten rückständigen Schwefelsäure bis zur Verjagung des schweflichten Geruchs erhitzt, und hierauf etwas von der erkalteten Säure mit Indigpulver in Berührung gesetzt. Bey einem Umrühren von einer

Stunde erfolgte eine nur unvollständige Auflösung; der Indig ließ sich durch Verdünnung mit Wasser als ein grauschwarzes Pulver absondern, und die abfiltrirte Flüssigkeit stellte eine nur blaßblaue Tinktur dar. Nachdem aber das Gemenge 18 Stunden unter öfterm Umschütteln in Berührung gestanden hatte, so war die Auflösung vollkommen, wie solches die mit Wasser entstandene Tinktur zeigte. Da die Wirkung hier im Anfange so schwach war, und die Säure erst in längerer Zeit den Erfolg der gewöhnlichen nordhäuser Schwefelsäure, jedoch nicht in gleichem Grade zeigte, so scheint es mir, daß jene mit mehr Sauerstoff versehene Schwefelsäure entweder überhaupt nur langsam auf den Indig zu wirken im Stande ist, oder daß sie durch eine langsam erfolgende Desoxydation, vermittelst der Zerlegung einer Portion Indig, erst in Stand gesetzt werde den Indig aufzulösen. Nach den übrigen Erscheinungen der schon erzählten Versuche zu schließen, scheint das letztere mehr Wahrscheinlichkeit für sich zu haben.

12. Zwey Pfund concentrirte nordhäuser Schwefelsäure wurden bis zur völligen Abscheidung der krystallinischen schweflichten Säure, welche unter dem Nahmen eisartige Schwefelsäure bekannt ist, erhitzt und ausserdem noch 12 Unzen Säure überdestillirt. Der wasserhelle Rückstand in der Retorte betrug 13 Unzen, folglich waren 7 Unzen krystallinische Schwefelsäure ausgeschieden.

13. Von der krystallinischen schweflichten Säure wurde eine halbe Drachme mit 10 Gran Indigpulver abgerieben. Die Wirkung der Säure auf den Indig war augenblicklich beym Berühren; nach viertelstündigem Reiben bildete das

Gemenge eine gleichartige Verbindung, welche Syrupskonsistenz hatte, stark dampfte, in Wasser getröpfelt sich völlig unter Zischen auflöste, und eine vortefflich blaue Auflösung darstellte, welche in einer gewissen Richtung gegen das Tageslicht betrachtet pontackroth schielte. Eine eben so vollkommene Auflösung erfolgte nach einigem Reiben, wie eine mit dem vierten Theil Wasser flüssig gemachte Säure angewandt wurde. Die Auflösung war schön blau, nur etwas ins Violette schielend. Wurde aber dieses Gemisch schnell und anhaltend gerieben, so spielte die blaue Auflösung stark ins Rothe. Durch bloßes Umschütteln der Materialien hingegen erfolgte eine Auflösung, welche bey einer gewissen Richtung gegen das Tageslicht, und gehörige Verdünnung mit Wasser sich kaum bemerkbar ins Röthliche neigte.

14. Von der nach der Abscheidung der flüchtigen krystallinischen überdestillirten Säure des Vers. 12., wurde eine Drachme mit 15 Gran Indigpulver vermischt. Es wurde dadurch sogleich braungelb gefärbt. Nach einem Hinstellen von 6 Stunden, während welcher Zeit das Gemenge öfters umgerührt wurde, erfolgte nur eine sehr unvollständige Auflösung, denn mit Wasser verdünnt sonderte sich der größte Theil des Indigs aus, und es entstand eine nur blaß blaulichgrüne Tinktur, welche wohl nur einer geringen Menge noch gegenwärtiger flüchtiger Säure zuzuschreiben war.

15. Eine Drachme Indigpulver wurde mit einer halben Unze der in der Retorte zurückgebliebenen wasserhellen vollkommenen Schwefelsäure eine Stunde gerieben. Es

schien eine Vereinigung zu erfolgen. Jetzt verdünnte ich die Mischung mit 8 Mahl so viel Wasser, und der Indig schied sich als ein violettes, nach einer gewissen Richtung kupferfarben erscheinendes Pulver ab. Die Flüssigkeit wurde durchs Filtrum abgesondert, und dadurch eine dunkel weingelbe Tinktur erhalten. Jetzt zerrieb ich das noch etwas feuchte auf den Filter befindliche Pulver mit einer Mischung aus 3 Theilen der ebengedachten und 1 Theil krystallinischer Schwefelsäure; allein durch noch so langes Reiben erfolgte jetzt keine Spur von Auflösung. Ich muß hieraus schließen, daß der Indig durch die erzählte Behandlung mit der vollkommnen Schwefelsäure in seiner Mischung verändert worden sey, da 20 Gran Indigpulver mit einer Drachme auf gleiche Art gemischten Säure nach viertelstündigem Reiben eine vollkommne Auflösung gab, welche mit Wasser verdünnt schön blau, mit einem nur geringen Schein ins Rothe war.

Aus alle den bis hierher erzählten Versuchen ergiebt sich das Resultat, daß, je geringer der Sauerstoffgehalt in der Schwefelsäure ist, desto schneller der Indig dadurch aufgelöst werde: allein diese schnelle Auflösung in den unvollkommen mit Sauerstoff gesättigten Arten der Schwefelsäure, scheint auch zu gleicher Zeit nachtheilig auf die dadurch entstehende blaue Farbe zu wirken; indem sie dadurch mehr oder weniger nach den verschiedenen Graden der dabey erfolgenden Erhitzung eine Schattirung ins Rothe annimt. Um mich von dem erhaltenen Resultat noch mehr zu überzeugen, wiederholte ich die vorzüglichsten Versuche mit einiger Abänderung folgender Gestalt.

16. 17. 18. Es wurden 1) 90 Gran vollkommene in Versuch 12 destillirte Schwefelsäure von 1,892 Eigenschwere; 2) eben so viel englische von 1,860 und 3) eine gleiche Menge so genanntes deutsches Vitriolöl (aus sächsischen Fabriken), jede mit 15 Gran gepülvertem Indig in einem Gläschen gemengt, mit einem Glasstabe öfters umgerührt und nach 6 Stunden geprüft, indem gleiche Quantitäten jeden Gemenges mit gleichen Verhältnissen Wasser verdünnt und filtrirt wurden. Von 1 wurde dadurch eine sehr blaßblaue; von 2 eine schwach bläulich grüne und von 3 eine etwas weniger blaue Tinktur als von 1 erhalten. Nach 24 Stunden gab 1 eine gesättigt blaue, völlig undurchsichtige Auflösung, die bey der Verdünnung mit Wasser nur wenig Indigpulver zurück ließ; 2 war wenig verändert worden; 3 verhielt sich wie 1. Nach anderweitigen 30 Stunden wurde das Gemenge 2 abermahls geprüft: die Auflösung war jetzt bey gleicher Verdünnung mit Wasser zwar etwas gesättigter, jedoch nicht mit der von 1 und 3 zu vergleichen und hatte auch immer noch einen Schein ins Grüne. Nach neuen 48 Stunden wurden die drey Gemenge wiederum geprüft: 1 und 3 gaben jetzt eine fast vollständige Auflösung, allein von 2 war sie auch nach 6 Tagen noch unvollständig und gab mit Wasser bey Hinterlassung des größten Theils des Indigs eine blasse Tinktur. Aus der Vergleichung dieser drey Versuche ergiebt sich aufs neue, daß die englische Schwefelsäure sehr viel schwieriger und langsamer die Auflösung bewirke, als die weniger oxygenirte, von der krystallinischen befreyte nordhäuser Schwefelsäure.

Ich habe schon oben in 6. einen Versuch angeführt,

welcher zeigte, daß die englische Schwefelsäure durch Behandlung mit Schwefel zur Auflösung des Indigs geschickter werde. Die Sache erforderte es, diesen Gegenstand noch weiter zu verfolgen.

19. Zwey Drachmen nordhäuser Schwefelsäure von 1,890 Eigenschwere wurden mit 5 Gran Schwefelpulver in einem Gläschen auf den Stubenofen, wo eine Wärme von 34° R. Statt fand, gestellt. Nach erfolgter Durchwärmung entwickelte sich häufig schweflichte Säure, so daß die Säure dadurch bey dieser niedrigen Temperatur zu sieden schien, weit dunkler wurde und sehr stark wie brennender Schwefel roch. Nach 1 stündiger Digestion wurde etwas davon mit Indigpulver in den gehörigen Verhältnissen abgerieben. Nach viertelstündigem Reiben erfolgte eine unvollkommene Auflösung, die bey Verdünnung mit Wasser eine stahlgrüne ins Blaue sich ziehende, mäßig gesättigte, Auflösung darstellte. Wurde jetzt eben so viel von diesen Materialien ohne Reiben bloß in einem Gläschen mit einander in Berührung gebracht, so erfolgte zu meinem Erstaunen sehr schnell nach einigem Umschütteln eine Auflösung, die nach einer viertel Stunde vollständig war und mit Wasser eine Tinktur von dem schönsten Blau gab, ohne alle Neigung ins Röthliche.

20. Zu gleicher Zeit mit der vorigen wurde gleich viel weiße englische Schwefelsäure und Schwefel, an demselben Orte und eben so lange Zeit erwärmt. Ich konnte keine Entwickelung schweflichter Säure, auch keine Bewegung der Flüssigkeit wahrnehmen. Etwas dieser Säure wirkte auf den Indig nur schwach; selbst nach 1 stündigem

Schütteln erfolgte keine Auflösung, wie bey der vorigen, sondern etwas von der Mischung mit wenigem Wasser verdünnt, stellte nach dem Filtriren eine nur schwach grünlichblaue Flüssigkeit dar. Ich setzte jetzt die Säure einer stärkern Hitze 24 Stunden durch aus, und auch hierauf hatte sie keine größere Wirkungskraft erhalten. Das Gemenge wurde nun zum Sieden gebracht und eine halbe Stunde darin erhalten. Jetzt roch die Säure stark schweflicht und mit Indig vermischt wurde sie sogleich grün, hierauf nach einer halben Stunde blau, nach einer Stunde lieferte etwas davon mit Wasser verdünnt eine beynah vollständige Auflösung, die nach 3 Stunden gänzlich erfolgte.

Auffallend ist der Erfolg des 19. Versuchs, wo die mit Schwefel gekochte nordhäuser Schwefelsäure mit Indig abgerieben eine nur unvollkommne, hingegen mit letzterm bloß geschüttelt schnell eine vollkommne Auflösung bildete. Ganz analog mit diesem Erfolg ist der oben Versuch 8. erwähnte. Sollte etwa bey zu schneller Berührung der geschwefelten Schwefelsäure mit dem Indig letzterer desoxydirt werden? Uebrigens zeigt der 20. Versuch aufs Neue, daß der zu große Sauerstoffgehalt der englischen Schwefelsäure die Ursache der so schwachen Wirkung derselben auf den Indig sey. Es ergiebt sich endlich auch aus diesen Versuchen, daß die nordhäuser Schwefelsäure weit leichter, wahrscheinlich vermittelst der krystallinischen Säure, noch Schwefel aufzunehmen fähig sey, als die englische vollkommne mit Sauerstoff gesättigte.

Ich fand zufällig, daß schon bloßes starkes Umrühren des Indigs in der mit Schwefel gekochten nordhäuser

Schwefelsäure mit einer Glasröhre die Auflösung desselben verhindere und stellte zur Prüfung dieser besondern Erscheinung noch folgende Versuche an.

21. 22. 23. Es wurde mit der nach Vers. 19. behandelten nordhäuser Schwefelsäure Indigpulver 1. in einem Gläschen mit Indig eine viertel Stunde bloß geschüttelt; 2. in einem Glase mit einem Glasstabe fleißig umgerührt; 3. in einem porcellainenen Reibschälchen eine viertel Stunde gerieben. 1 gab dies Mahl bey der Verdünnung mit Wasser eine nur mäßig concentrirte Tinktur und es wurde ein Theil Indig unaufgelöst mit röthlich blauer Farbe abgeschieden; wahrscheinlich rührte dieser gegen sonst weniger günstige Erfolg davon her, daß die Säure dies Mahl zu viel Sauerstoff durch die Behandlung mit Schwefel verloren hatte, und daher zu sehr desoxydirend auf den Schwefel wirkte. 2 gab auch nach mehreren Stunden keine Auflösung, etwas davon mit Wasser verdünnt gab nach dem Filtriren eine schwach gelbgrünliche Flüssigkeit. Eben so war bey gleicher Behandlung die Flüssigkeit von 3 blaßgelb, und der Indig blieb röthlich blau schillernd auf dem Filter zurück. — Auch nachdem mit einem Theil der mit Schwefel gekochten nordhäuser Schwefelsäure vorher 4 Theile unveränderte Säure gemischt wurden, zeigte sich ebenfalls der Unterschied zwischen dem Reiben des Indigs mit dieser Säure und dem bloßen Schütteln.

Da nach den vorherigen Versuchen die englische Schwefelsäure den Indig nur sehr unvollkommen und langsam auflöst, und die Behandlung derselben mit Schwefel, wodurch sie zu dieser Auflösung geschickt gemacht wird, schwierig

ist, weil die Säure dazu die Siedhitze braucht, so hielt ich es für gut zu prüfen, wie sich die englische Schwefelsäure nach Vermischung mit der nordhäuser mit Schwefel gekochten gegen den Indig verhalte, und ob man darin vielleicht ein Mitrel fände, die wohlfeilere englische Schwefelsäure wenigstens zum Theil anzuwenden.

24. 25. 26. 27. 28. Zu der oben angeführten englischen Schwefelsäure wurde $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und gleichviel mit Schwefel gekochte nordhäuser Schwefelsäure gemischt und mit diesen verschiedenen Gemischen gleiche Mengen Indigpulver in Berührung gesetzt; allein alle diese Gemische waren nicht von einer solchen Beschaffenheit, daß sie sogleich eine Auflösung des Indigs bewirkt hätten; selbst nach 1 — 2 Stunden konnte kaum etwas diesem Aehnliches bemerkt werden. Diese Erfolge deuteten offenbar auf eine Beschaffenheit der englischen Schwefelsäure hin, wodurch die schnelle Wirksamkeit der geschwefelten Schwefelsäure auf den Indig vernichtet wurde. Es bleibt sonach kein ander Mittel übrig, der englischen Schwefelsäure die Fähigkeit, den Indig schneller und vollkommener als gewöhnlich aufzulösen, zu verschaffen, als sie unmittelbar mit dem Schwefel zu erhitzen, um sie dadurch auf die erforderliche niedere Stufe der Oxydation zu bringen.

Es ist eine den Färbern bekannte Erfahrung, daß die durch Auflösung, selbst des feinsten Indigs in nordhäuser Schwefelsäure entstandene Auflösung mehr oder weniger merklich ins Röthliche schielet, und das um so mehr, je dampfender und concentrirter die angewendete Schwefelsäure war. In Vers. 13. haben wir auch gesehen, daß der

der flüchtige Theil der nordhäuser Schwefelſäure dieſe rothe Schattirung bewirke. Da nun an dieſen geringer oxygenirten Zuſtand der Schwefelſäure die ſchnellere Auflöslichkeit des Indigs geknüpft iſt, ſo war zu unterſuchen, ob ſich nicht durch Vermiſchung der nordhäuſer Schwefelſäure mit der engliſchen eine Miſchung hervorbringen laſſe, welche zwar einen noch hohen Grad von Wirkſamkeit auf den Indig behielte, aber letztern doch nicht ſo verändern könnte, daß er im aufgelöſten Zuſtande eine röthliche Schattirung zeige, welches die Färber gewöhnlich durch Ausſetzung der dampfenden nordhäuſer Schwefelſäure an die Luft zu bewirken ſuchen. Ich ſtellte daher folgende Verſuche an.

29. 30. 31. 32. Es wurden Miſchungen 1) von einem Theil nordhäuſer und zwey Theilen engliſcher Schwefelſäure; 2) gleichen Theilen derſelben; 3) zwey Theilen nordhäuſer und einem Theil engliſcher; 4) drey Theilen nordhäuſer und einem Theil engliſcher Schwefelſäure gemacht und alle mit dem ſechsten Theil Indigpulver gemiſcht. 1 zeigte nach einer viertel Stunde noch keine bedeutende Auflöſung, nach einer Stunde aber war ſie beträchtlich; 2 gieng etwas ſchneller vor ſich; 3 war in einer viertel Stunde faſt völlig aufgelöſt und gab mit Waſſer eine rein blaue Tinktur; 4 löſte den Indig faſt gleich bey der Berührung und nach einer viertel Stunde gänzlich auf und gab eine vollkommen rein blaue Tinktur. Das dritte Verhältniß ſcheint wohl in mehreren Hinſichten das vorzüglichſte zu ſeyn.

Daß übrigens bloß der kryſtalliniſche Antheil der nordhäuſer Säure der engliſchen die Fähigkeit ertheile den Indig leicht aufzulöſen, lehrten mich folgende Verſuche.

33. 34. 35. Englische Schwefelsäure wurde mit den 8ten, 6ten und 3ten Theile der aus der nordhäuser ausgeschiedenen krystallinischen Säure vermischt und mit gleichen Mengen Indig in Berührung gesetzt. Das 1. Gemenge blieb durchs Schütteln nach einer viertel Stunde noch unverändert; etwas davon mit Wasser verdünnt lieferte eine grünliche Flüssigkeit: allein nach 2 Stunden wurde dadurch eine ziemlich blaue Tinktur erhalten. Das 2. Gemenge verhielt sich fast wie das 1.; doch gab etwas davon nach einer viertel Stunde mit Wasser vermischt eine blaßblaue Tinktur, und nach 2 Stunden erschien solche bey gleicher Verdünnung mit Wasser gesättigt blau. Das 3. Gemenge, welches dampfte, erschien im Augenblick des Umschüttelns blau, gab eine gesättigte Tinktur und binnen einer viertel Stunde war die Auflösung vollständig.

Alle bis hieher erzählten Versuche und Erfahrungen waren mit einem feinen Domingoindig gemacht, welcher sich zwar in der nordhäuser Schwefelsäure ohne Rückstand auflöste: dem aber die Leichtigkeit abgieng, um auf dem Wasser zu schwimmen. Ich hielt es daher für nöthig, die wesentlichsten Versuche mit einem Indig zu wiederholen, welcher alle die Eigenschaften besaß, die Hermbstädt in seinem Grundriß der Färbekunst, S. 353 — 354 dem echten Quatimaloindig als wesentlich zuschreibt.

Um noch etwa anhängenden Extractivstoff zu entfernen, welcher vielleicht zur Schattirung der blauen Farbe beytragen könnte, so zerrieb ich 1½ Unze dieses feinen Indigs mit destillirtem Wasser zu dem feinsten Brey, welcher mit genugsamen Wasser ausgewaschen, und gehörig getrocknet

wurde. Die eingedickte abfiltrirte Flüssigkeit gab einen rothbraunen Rückstand von einer Drachme, welcher einen eignen, einer thierischen Substanz ähnlichen Geruch verbreitete.

36. 37. 38. Dieses so vorbereitete Indigpulver wurde nun mit 6 Theilen der zerflossenen, aus der nordhäuser abgeschiedenen, krystallinischen Säure, mit der gewöhnlichen nordhäuser und mit der mit Schwefel gekochten zusammen geschüttelt. Bey allen, besonders der erstern, erfolgte die Auflösung sogleich und war in einer Stunde vollendet. Die davon erhaltenen Tinkturen waren schön blau, bey einer gewissen Verdünnung aber schielten sie ins violette und die mit der zerflossenen Säure bereitete so stark, daß sie pontackfarben erschien.

Auch dieser Indig zeigte die Erscheinung, daß, wenn er in der mit Schwefel behandelten nordhäuser Schwefelsäure lange und anhaltend gerieben wurde, die Auflösung nicht bedeutend vor sich gieng; wie er aber eine Stunde durch nachher ruhig gestanden hatte, war die Auflösung weit beträchtlicher. Dieser letztere von Versuch 23. abweichende Erfolg rührte wahrscheinlich daher, daß die Säure schon 8 Tage durch nur leicht verstopft gestanden hatte.

39. Die englische Schwefelsäure gab, in eben dem Verhältniß mit dem erwähnten gewaschenen Indig geschüttelt, nach der Verdünnung mit Wasser nur eine stahlgrüne Tinktur; nach 6 Stunden war sie aber schon beträchtlich blau und nach 12 Stunden war der Indig fast gänzlich aufgelöst. — Denselben Erfolg hatte ich, wie von demselben unausgewaschenen Indig genommen wurde.

40. Dieselben Materialien in gleichem Verhältniß wurden eine halbe Stunde durch anhaltend im Mörser gerieben und 24 Stunden im verstopften Glase hingestellt. Es gab aber jetzt, wie gleich nach dem Reiben bey Verdünnung mit Wasser nur eine blaßgrüne unmerklich blaue Tinktur. Nach abermahls 24 Stunden hatte die Farbe noch nicht bedeutend zugenommen, und wurde auch nach vier Tagen nicht viel stärker, wobey die Tinktur beym Kerzen-, jedoch nicht bey Tageslicht, auch etwas ins rothe schielte. Der unaufgelöst gebliebene Indig sah nach dem Aussüßen und Trocknen dunkelblau, kupferfarben schillernd aus und hatte von 15 Theilen nur 3 verloren; nordhäuser Säure löste ihn gleich auf. — Unausgewaschener Indig verhielt sich eben so.

Die Resultate der erzählten Versuche mit diesem andern Indig stimmen also mit den vorigen bis auf unbedeutende Abweichungen gänzlich überein. Durch die Vergleichung der Versuche 39. und 40. ergiebt sich, daß auch die englische Schwefelsäure, die schon an sich den Indig weit schwieriger auflöst als die nordhäuser, noch unfähiger dazu wird, wenn man sie stark damit reibt, woraus sich denn auch der Erfolg des 1. 2. und 17. Versuchs ableiten läßt. Wie aber dieser Erfolg bewirkt werde, ist schwer einzusehen. Sollte der Indig dadurch so stark oxydirt werden, daß nur nach längerer Berührung die Auflösung vor sich gehen kann, entweder geradezu, oder indem während der längern Zeit eine anfangende Zerlegung und Desoxydation des Indigs Statt findet, welche ihn wieder auflöslich macht?

Bekanntlich hat Herr Fischer [5]) vorgeschlagen, den Indig mit ätzender Kalilauge zu reinigen, weil die gewöhnliche Auflösung des Indigs in Schwefelsäure den Seidenzeugen nach Aussage der Färber immer eine ins Grünliche fallende blaue Farbe geben soll; welcher grüne Schein seinen Erfahrungen nach nicht ausblieb, wenn er auch Indig zur Auflösung anwandte, den er mit Wasser, Alkohol und Salzsäure ausgezogen hatte, hingegen nicht eintrat, wenn er mit kaustischer Lauge gereinigten gebrauchte. Er glaubte daher, daß dieser grüne Schein von im Indig befindlichen Eyweißstoff oder Gluten herrühre, der von der Lauge aufgelöst würde. Da er aber in seinen Versuchen letzteren nicht dargestellt hat, und der Verlust der grünfärbenden Eigenschaft des Indigs durchs Sieden mit Kali gar wohl von der Einwirkung des Kali auf den Indig, welche desoxydirend seyn kann, herzuleiten ist: so dürfte die daraus gezogene Folgerung des Herrn Fischer wohl nicht hinlänglich begründet seyn. Dem sey nun, wie ihm wolle, ich beschloß den feinsten Indig mit Aetzlauge zu behandeln, um den vielleicht durch das Kali veränderten Indig in seinem Verhalten gegen die Schwefelsäure prüfen zu können.

Es wurde eine halbe Unze des feinsten gepülverten Indigs mit einer Unze Aetzlauge, welche die Hälfte reines Kali enthielt, und 4 Unzen destillirtem Wasser zum Sieden gebracht, eingedickt, mit Wasser wieder aufgeweicht, aufs

5) Neue chemische Erfindungen für Fabriken und Manufakturen u. s. w. von Justus Wilhelm Christian Fischer. S. 174—194. Abhandlung über die Reinigung des Indigs.

Neue eingedickt und hierauf mit einer genugsamen Menge Wasser ausgesüßt, und der so behandelte Indig durchs Filtrum abgeschieden. In staubigtrocknem Zustande wog solcher jetzt noch 2½ Drachme. Es waren sonach 1½ Drachmen durch die Aetzlauge aufgenommen oder zersetzt worden [6]). Die Farbe und äußern Eigenschaften des gereinigten Indigs schienen unverändert zu seyn. — Die abfiltrirte Flüssigkeit war dunkel stahlgrün. In Berührung mit der Luft setzte sich aus derselben der Indig als ein blaues Häutchen ab, welches sich nach und nach in Pulvergestalt zu Boden senkte. Diese grüne Flüssigkeit hatte einen eigenen, thierischen Stoffen ähnlichen Geruch, welcher während des Siedens stärker und beym Vermischen mit verdünnter Schwefelsäure dem etwas gestandenen Harn sehr ähnlich wurde. Bey Zusetzung dieser Säure zu der Kaliauflösung, sonderte sich der Inhalt leberbraun ab. In diesem Zustande wurde die zerlegte Kaliauflösung in einem

6) Fischers Versuche sind allerdings nicht hinreichend die Wirkungsart des Kali auf den Indig zu bestimmen, und sie geben keinen Aufschluß, ob er das Daseyn des Eyweißes oder Glutens bloß analogisch angenommen oder es aus der Kalilauge dargestellt hat. Aber das Verfahren des Herrn Verfassers kann, was er auch hier wohl nicht beabsichtete, auch nicht dazu dienen die Nützlichkeit und Vortheilhaftigkeit des Fischerschen Vorschlags für die Färberey zu bestimmen; denn Fischer nahm auf 2 Unzen Indig nur eine verdünnte Lauge, die ungefähr 3½ Quentchen Kali enthielt, womit er ihn einige Zeit kochte, und auf ein Pfund Indig räth er die aus 6 — 8 Unzen Pottasche bereitete kaustische Lauge zu nehmen. Fischers Vorschlag verdient daher noch eine weitere vergleichende Prüfung mit mehreren Sorten Indig. G.

flachen Porcellainschälchen der Luft 24 Stunden ausgesetzt. Das Abgesonderte hatte seine Farbe hierdurch nicht verändert und die überstehende Brühe war citronengelb gefärbt. Mit dem erwähnter Maßen durch Aetzlauge gereinigten Indig wurden nun folgende 4 Versuche angestellt.

41. 42. 43. 44. Es wurde 1 Theil mit 6 Theilen an der Luft zerflossener krystallinischer noch dampfender Schwefelsäure geschüttelt; der Erfolg war wie in 13. mit der durch Wasser flüssig gemachten. Ein anderer Theil wurde mit einem gleichen Verhältniß nordhäuser Schwefelsäure behandelt und verhielt sich in Hinsicht seiner schnellen Auflösung wie andere Indigsorten. Gegen englische Schwefelsäure verhielt er sich beym bloßen Umschütteln, wie in Versuch 39. und die Auflösung war in 12 Stunden vollendet. Wie aber der Indig mit der Säure gerieben und das geriebene Gemenge in ein verstopftes Glas gethan wurde, so zeigte sich ebenfalls auch bey diesem der nachtheilige Einfluß des Reibens auf die Auflöslichkeit des Indigs, jedoch war er nicht so stark, wie in den Vers. 1. 3. 17. 40.; denn wie nach 12 Stunden das Gemenge mit eben so viel Wasser verdünnt wurde, als das vorige, so blieb zwar eine beträchtliche Menge Indig unaufgelöst zurück, indessen war die Tinktur doch ziemlich blau. Sollte daher nicht vielleicht der Indig durch das Sieden mit Kalilauge einen Grad von Desoxydation erlitten haben, wodurch die englische Schwefelsäure schneller auf diejenige niedere Stuffe der Oxygenation gebracht wird, auf welcher sie sich in Auflösung des Indigs so thätig zeigte, so daß in diesem Fall der nachtheilige Einfluß des Reibens dadurch zum Theil

compensirt wurde? Dieser Annahme widersprechen wenigstens nicht die Erscheinungen, welche die mit dem Indig gekochte Kalilauge zeigt, die offenbar darauf hindeuten, daß der Indig darin sich in desoxydirtem Zustande befinde.

Bey der Vermischung dieses durch Kali gereinigten Indigs mit der Schwefelsäure in den letzten Versuchen erfolgte eben so wie bey den andern Indigsorten eine dunkelgelbe Färbung der Säure, die sich nach und nach ins Dunkelgrüne veränderte. Diese grüne Schattirung muß daher doch wohl der Einwirkung des Indigs selbst und der Säure auf einander und nicht den fremdartigen Theilen des erstern zugeschrieben werden.

Stellen wir nochmals die Hauptresultate aller dieser Versuche zusammen, so sind es folgende:

1tes. Je vollkommner das aus der Vereinigung des Schwefels mit Sauerstoff entstandene Produkt mit letzterem gesättiget ist, um so längere Zeit ist erforderlich Indig dadurch aufzulösen: daher englische Schwefelsäure und von der flüchtigen Säure befreyte nordhäuser Schwefelsäure, den Indig weit schwieriger und langsamer auflösen, als die gemeine nordhäuser Schwefelsäure, und die mit Schwefel gekochte englische Schwefelsäure.

2tes. Durch gehöriges, oben Versuch 37. 38. angeführtes, Vermischen mit nordhäuser Schwefelsäure, oder durchs Sieden mit Schwefel, kann die englische Schwefelsäure fähig gemacht werden, den Indig schneller aufzulösen.

3tes. Je geringer die zur Auflösung des Indigs anwendete Schwefelsäure an Sauerstoffgehalt war; desto mehr schielt die Farbe ins Rothe.

4tes. Durch schnelles Reiben des Indigs mit vollkommner Schwefelsäure wird die Auflösung desselben auffallend schwieriger und langsamer bewirkt, als sie vorher Statt fand. — Ein diesem ähnlicher Erfolg ergiebt sich, wenn mit Schwefel gekochte nordhäuser Schwefelsäure mit Indig auf gleiche Weise behandelt wird. — Es läßt sich hieraus schließen, daß alles zu starke Schütteln und Reiben bey Bereitung der Indigauflösung, besonders bey Anwendung der englischen Schwefelsäure, vermieden werden müsse.

5tes. Durch Hülfe des flüchtigen krystallinischen Theils der nordhäuser Schwefelsäure wird noch eine Portion Schwefel durch letztere bey einen weit niedrigern Wärmegrade und weit leichter aufgelöst, als durch die englische Schwefelsäure, wodurch jene flüchtige Säure in ein Produkt von ganz andern Eigenschaften verwandelt wird.

6tes. Durchs Sieden des Indigs mit Aetzlauge scheint solcher wenigstens zum Theil etwas desoxydirt zu werden, wie solches aus den Verhalten der dadurch entstandenen Auflösung, und aus den Eigenschaften des unaufgelösten Rückstandes geschlossen werden kann [7]).

7) Der Herr Verfasser wird mir hier einige Bemerkungen über seine Ansicht der von ihm dargelegten Versuche erlauben. Er geht

in der Beurtheilung ihres Erfolgs davon aus, daß die nordhäuser Vitriolsäure eine weniger oxygenirte sey, als die englische Schwefelsäure, eine Meynung, die ihm dadurch bestätigt zu werden scheinen mußte, daß die mit Schwefel gekochte englische Schwefelsäure eine größere Auflösungskraft auf den Indig erhielt. In so fern aber nicht bewiesen werden konnte, daß die nordhäuser und die englische Schwefelsäure sich nur in dem Grade der Oxygenation unterscheiden, wäre es auch nicht dargethan, daß die mit Schwefel gekochte englische Schwefelsäure den Indig deshalb leichter auflöse, weil sie dadurch auf eine niedrigere Stufe der Oxygenation zurückgeführt worden, sondern der Grund könnte dann noch ein anderer seyn. Es ist aber bis jetzt in der That noch gar nicht bewiesen, daß die auszeichnenden Eigenschaften der rauchenden nordhäuser Vitriolsäure davon herrühren, daß sie weniger oxygenirt ist, und man hat eigentlich den Grund derselben bisher noch nicht ausgemittelt. Diejenigen, welche die geringere Oxygenation dafür hielten, haben sie bloß angenommen, obwohl sie in den Eigenschaften dieser Säure selbst schwerlich gründliche Anzeigen für diese Annahme finden konnten. Was in diesen Gegenstand Verwirrung brachte und jene Annahme entschuldigt, ist der Umstand, daß man in vielen Fällen den wesentlichen Unterschied zwischen der rauchenden nordhäuser Vitriolsäure und der eisartigen Schwefelsäure übersah. Die erstere hat allerdings auch die Eigenschaft in verminderter Temperatur zu krystallisiren und eine eisartige Beschaffenheit anzunehmen, aber nicht jede eisartige Schwefelsäure ist eine rauchende. Destillirt man zum Beyspiel nicht rauchende concentrirte Schwefelsäure im Ueberfluß über Quecksilber und nimt den ersten wäßrigen Antheil ab, so geht zuletzt die überflüssige Schwefelsäure concentrirt über, und diese hat die Eigenschaft zu krystallisiren und eisartig zu werden. Eben so theilte mir auch Herr O. M. R. Klaproth die Bemerkung mit, daß eine Schwefelsäure, die er aus Schwefel und Salpeter durch Verbrennen in kleinen Portionen unter einer mit Wasser gesperrten Glocke u. s. w. bereitet hatte, in fingerdicken säulenförmigen Krystallen der ganzen Länge des Glases nach anschoß. Aber diese eisartige Schwefelsäure ist von der nordhäuser Vitriolsäure gänzlich verschieden; sie ist nicht im Mindesten rauchend, sie riecht stark nach schweflichter Säure und ist in dieser Hinsicht wohl eine weniger oxygenirte. Die nordhäuser rauchende Vitriolsäure

riecht, vorausgesetzt, daß sie nicht durch hineingefallene brennliche Substanzen braun geworden und eine Zersetzung erlitten hat, zwar erstickend aber nicht auf die entfernteste Weise schweflicht. Fourcroy stellte die Meynung auf, daß das Rauchende der nordhäuser Vitriolsäure eine Verbindung von vollkommener und schweflichter Säure sey; eine Meynung, die er weder durch die Analyse des reinen durch brennliche Substanzen, nicht veränderten rauchenden Theils, noch durch die Zusammensetzung, aus den von ihm gemuthmaßten Bestandtheilen unterstützte, sondern sie nur aus den Erscheinungen, welche ihm schwarze durch brennliche Substanzen verunreinigte Säure, die allerdings auch schweflicht riecht und schweflichte Säure ausgeben kann, zeigte, folgerte. Aber zu verwundern ist es, daß man die schönen Versuche des trefflichen Guyton, die doch ganz dazu geeignet sind, diesen Gegenstand sehr aufzuklären, außer Acht gelassen hat. Er fand nähmlich ebenfalls, daß die aus dem Eisenvitriol selbst bereitete rauchende weiße Säure nicht schweflicht rieche, und der im Zimmer verbreitete Dampf derselben nicht beschwerlich falle; er fand ferner, daß die rauchenden Krystallen der Säure, unter einer Glocke mit atmosphärischer Luft eingeschlossen, die Luft nicht verminderten und den Sauerstoff derselben nicht absorbirten, eine Beobachtung, welche die bisherige Annahme, daß, wenn die rauchende Vitriolsäure an der Luft ihre rauchende Beschaffenheit verliert und zu gewöhnlicher wird, dies von Absorbtion des Sauerstoffs herrühre, gänzlich widerlegt. Guyton schließt endlich aus seinen Versuchen, daß die weißen Dämpfe der rauchenden Säure in der Luft bloß davon entstehen, daß die Säure Wasser aus der Luft anzieht, und daß die rauchende Säure weiter nichts, als eine ganz vollkommene aber ganz wasserfreye trockne Säure sey. (M. s. Theoret. und pract. Grundsätze über die Säuren. Uebersetzt von Bourguet. Berlin 1796. 1. Band; 1. Abschnitt; 2. Hauptstück.) Er findet indessen in dieser Erklärung selbst noch einige Lücken, und er würde wahrscheinlich noch mehrere gefunden haben, wenn er seine Versuche mit dieser Säure noch weiter ausgedehnt hätte. Diese Lücken sind jetzt durch Winterl sehr schön ausgefüllt. Nach ihm ist die rauchende Vitriolsäure, so wie jede wahre rauchende Säure, eine mit Säureprincip übersättigte, und aus dieser Ansicht, lassen sich alle Erscheinungen, welche sie darbietet, seinem System gemäß, so ungezwungen und

überzeugend herleiten, daß sie sich wechselseitig unterstützen und Jeden auffordern, die letzte Hand an diesen wichtigen Gegenstand zu legen. Aus Winterl's System lassen sich auch die von dem Herrn Verfasser der vorstehenden Abhandlung bemerkten Erscheinungen, die größere oder geringere Auflöslichkeit des Indigs in der nordhäuser Vitriol- und der englischen Schwefelsäure betreffend, harmonisch ableiten, wenn man nicht aus dem Gesicht läßt, daß der Indig eine sehr oder selbst überbasirte Substanz ist; mit diesem System stimmt auch der Erfolg von zwey Versuchen, die ich deshalb anstellte, genau überein: die nordhäuser Vitriolsäure machte nähmlich ein Thermometer, vermittelst dessen der vierte Theil ihres Gewichts fein gepülverter Indig hineingerührt wurde, von 14° bis 65° R. steigen, wogegen die berliner Schwefelsäure bey demselben Verfahren es nur auf 43° hob. Gewiß würde die Erhitzung mit dem ausgeschiedenen rauchenden Theil der nordhäuser Säure, den ich mir in dieser warmen Jahrszeit nicht verschaffen konnte, noch bey weiten größer seyn. Irre ich nicht, so ist auch die Beobachtung, daß die Auflösung des Indigs in dem ausgeschiedenen rauchenden Theil der nordhäuser Säure vorzüglich stark ins Rothe schielt, der Ansicht Winterl's gemäß, wenn man sich erinnert, daß nach Ritter's Versuchen das Roth der Ausdruck der höchsten Oxydation ist, und die rauchende Beschaffenheit der so bereiteten Indigauflösung hinlänglich zeigt, daß nicht alles Säureprincip abgestumpft worden. — Es wären Versuche zu wünschen, die nicht rauchende Vitriolsäure in rauchende umzuändern. Aus dem Gesichtspunkt, daß letztere eine weniger oxygenirte sey, sind sie bereits gemacht (von Dollfuß und Guyton); ohne Erfolg, wie sich erwarten läßt. Im Geist des Winterl'schen Systems gedacht, war ein Versuch, den schon vor einiger Zeit Herr O. M. R. Klaproth anstellte. Er wollte nähmlich die Dämpfe, der in einer Retorte siedenden nicht rauchenden Vitriolsäure durch eine mit dem Retortenhalse verbundene, glühend erhaltene Röhre von Tiegelmasse, an deren anderes Ende eine Vorlage gekittet war, durchtreiben, um zu sehen, ob nicht durch die Einwirkung der Glühhitze die Säure in rauchender Gestalt dargestellt würde. Allein die irdene Röhre war nicht fähig, unter diesen Umständen die Einwirkung der Säure auszuhalten, ihre Dämpfe drangen bald nach Anfang des Versuchs hindurch und letzterer

mußte beendigt werden. — Ich bemerke nur noch, daß, wenn man die rauchende Vitriolsäure mit Wasser verdünnt, oder ätzende Kalilauge damit sättigt, man, ganz Winterl's System gemäß, nur gewöhnliche verdünnte Säure hat, die durch Concentration nicht wieder rauchend wird, so wie man gewöhnliches schwefelsaures Kali erhält. Diese Versuche sind jedoch nicht ganz unter solchen äußern Umständen angestellt, daß alle Einwendungen, die Einige machen könnten, abgeschnitten wären. Diejenigen, welche diese Sache der verdienten Aufmerksamkeit würdigen, werden gewiß hierauf Rücksicht nehmen.

G.

2.

Vermischte chemische Bemerkungen.

Vom Professor L. Proust.

Uebersetzt [1]) von A. F. Gehlen.

Fourcroy sagt, daß der Rückstand von der Destillation des essigsauren Kali reines Kali enthalte.

Muß man unter reinem Kali das kaustische verstehen, so kann dieser Rückstand es nicht enthalten, weil die Kohlensäure einer der Rückstände von der Zerlegung des Essigs ist, und diese Säure selbst durch Zerlegung des Wassers

1) Aus den Remarques sur le système des connoissances chimiques de Fourcroy. Im Journal de physique, de chimie et d'histoire naturelle. Ventose an XI. Tome LVI. P. 200 — 220. Ich werde den Lesern hier nur dasjenige vorlegen, was, auch ohne Rücksicht auf Fourcroy's Werk, als Proust's Beobachtungen allgemein interessant ist, da Fourcroy's Werk für Deutsche bey aller seiner Ausgedehntheit in Hinsicht auf das Detail der Wissenschaft (ich abstrahire hier wie Fourcroy von der Praxis und der Anwendung auf Technologie) eben nicht als vollständig angesehen werden kann, so wie er in den Werken der Deutschen auch manche Berichtigungen für das seinige finden könnte. Diese Remarques erschienen zuerst aus dem Spanischen übersetzt in Annales de Chimie. T. 42. P. 225. u. f. Hier hat sie Proust noch mit mehrern interessanten vermehrt. G.

dem Kali dargereicht werden könnte, wenn es nicht durch den Essig geschähe.

Die Lauge dieses Rückstandes enthält zwey sehr verschiedene Salze: reines kohlensaures Kali und blausaures; letzteres von der Beschaffenheit, wie Scheele es entdeckt hat, dessen Beobachtungen ich in meiner zweyten Abhandlung über das Berlinerblau bestätigt habe. Dieses blausaure Kali giebt nähmlich mit den Auflösungen des rothen Eisenoxyds kein Blau, aber wohl mit denen, die das Eisen als schwarzes Oxyd enthalten, welche ihm sogleich den Theil des letztern abgeben, den es nöthig hat, um die Beschaffenheit des krystallisirbaren blausauren Kali anzunehmen.

Es befindet sich auch in der bey der Destillation übergegangenen Flüssigkeit Blausäure und zwar mit Ammonium verbunden. Dies zeigt uns, daß der Stickstoff, woher er auch gleich kommen möge, sich zwischen dem Wasserstoff und Kohlenstoff theile, wie wir dies bey allen den thierischen Substanzen, die einer starken Hitze ausgesetzt werden, erfolgen sehen; er giebt mit dem Wasserstoff Ammonium, mit Wasserstoff und Kohlenstoff zusammen Blausäure, und endlich einen fast unverbrennlichen Rückstand mit der Kohle allein. Die Lauge von dem Rückstande des essigsauren Kali ist nicht etwa nur schwach mit Blausäure beladen, sondern sie ist so bitter, als wenn sie ausdrücklich mit einer thierischen Substanz bereitet worden wäre.

Wie ich diese Beobachtung das erste Mahl machte, erregte sie dergestalt meine Aufmerksamkeit, daß ich so gleich eine Destillation des mit Radicalessig bereiteten essigsauren Kali unternahm; aber ich bemerkte keine Spur von

Blausäure, weder in dem kohligen Rückstande noch in dem ammonischen Destillat. Der Ammoniumgehalt des letztern thut hier ebenfalls die Gegenwart des Stickstoffs dar; warum theilte er sich nicht auch in diesem Falle unter die andern brennbaren Stoffe? Ich kann den Grund davon nicht ausmitteln; vielleicht war der Feuersgrad nicht stark genug, um die Vereinigung der Bestandtheile der Säure zu begünstigen. Die Kohle des Rückstandes war von kohlensaurem Kali umhüllt.

Auch das Product der Destillation des essigsauren Kalks enthielt Ammonium. Aber Blausäure enthielt weder dieses noch der Rückstand, der bloß aus kohligem kohlensauren Kalk bestand.

Sollte der Stickstoff, der ein Bestandtheil der Blausäure ist, auch im Essig enthalten seyn? Es ist mir jetzt wahrscheinlich; erstlich, weil das Ammonium sich, wiewohl in ungleichen Mengen, in dem Producte der Zersetzung jedes der drey erwähnten essigsauren Salze findet und dann, weil, wenn die Entstehung der Blausäure von dem Kali herrühren sollte, es nicht fehlen könnte, daß ebenfalls welche gebildet würde, wenn man Kali mit Fichten- oder andern Kohlen, die keinen Stickstoff enthalten, glühete; was ich aber in mehreren deshalb besonders angestellten Versuchen nicht finden konnte. Der Stickstoff muß demnach der Essigsäure angehören, was auch schon Lavoisier muthmaßte.

Daß bey Zerlegung der erdigen oder alkalischen Essigsalze Ammonium gebildet werde, ist indessen nicht neu. Wiegleb spricht ausführlich von dem bey Zersetzung des essig-

essigsauren Kalks gebildeten in seiner Schrift über die Präexistenz der Alkalien. Westendorf erhielt auch etwas davon in der Destillation des essigsauren Zinks. Ebenfalls wurde auch Berthollet auf diese Thatsache aufmerksam, welche von Beaumé bey Lebzeiten Hilaire Rouelle's geleugnet oder bestritten wurde.

Die Rückstände von der trocknen Destillation des essigsauren Kali und Natrum sollen nach Fourcroy pyrophorisch seyn. Ich habe dies nie wahrgenommen und glaube es selbst nicht. Die der erdigen und metallischen essigsauren Salze können diese Eigenschaft besitzen, indem sie dem atmosphärischen Sauerstoff eine Kohle darbieten, die fein genug zertheilt ist, um ihn schnell einzusaugen, sich damit zu erhitzen und zu entzünden; was aber die der alkalischen betrift, so widersetzt sich die salzige Substanz, von der sie impastirt sind, diesem Erfolg gänzlich.

Um das essigsaure Quecksilber zu erhalten, darf man nach Fourcroy die Säure nur über rothem Quecksilberoxyd, gelben schwefelsaurem Quecksilber oder über dem aus salpetersaurem Quecksilber durch Kali erhaltenen Niederschlage kochen lassen.

Aber die erwähnten Oxyde sind sehr weit von einander verschieden, um sie eins für das andere brauchen zu können. In den beyden erstern ist das Quecksilber zum Maximum oxydirt, (abgesehen von der Schwefelsäure des zweyten), während das letztere, wenn es aus einer krystallisirbaren Auflösung erhalten worden, es nur zum Minimum ist. Nur mit letzterm erhält man das schöne, wie Silbergaze glänzende Salz, was unter dem Nahmen des

essigsauren Quecksilbers bekannt und dessen Basis in demselben Zustande ist, wie die des krystallisirten salpetersauren, des milden salzsauren und des weißen schwefelsauren Quecksilbers.

Eine Auflösung des höchstoxydirten Quecksilbers in Essigsäure ist nicht krystallisirbar sie verhält sich übrigens zu dem vorigen Salze, wie das ätzende salzsaure Quecksilber zum milden, und ihr Unterschied liegt in der Oxydation ihrer Basis, die in dem einen 5, in dem andern $9\frac{1}{4}$ bis 10 auf 100 beträgt.

Das rothe Oxyd giebt zwar, wie Westendorf bemerkt hat, mit Essigsäure krystallisirtes Salz; es beträgt aber immer nur wenig und ist mit gelbem verunreinigt. Um die Auflösung zur Krystallisation zu bringen, muß man sie abdampfen, was bey Auflösung eines schwarzen Oxyds nicht nöthig ist. Durch dieses Abdampfen aber wird das Oxyd der Auflösung vermittelst der Zersetzung von etwas Essig zum Theil zum Oxydul herabgebracht, und eben dieses krystallisirt. Die Krystalle sind auch sehr verschieden von der unkrystallisirt gebliebenen Lauge sowohl, als von der nicht dem Verdampfen ausgesetzten Auflösung. Sie verhalten sich durch ihre Unauflöslichkeit in Alkohol und durch die schwarze Farbe ihrer Niederschläge als essigsaures Quecksilberoxydul, während die bemerkten Flüssigkeiten durch ihre Auflöslichkeit und durch die Fällbarkeit in gelber Farbe bewähren, daß sie das Quecksilber als Oxyd enthalten. Bey der Auflösung des essigsauren Quecksilbers in Wasser finden dieselben Erscheinungen Statt, wie bey der Auflösung des salpeter- und schwefelsauren Quecksilbers; es geht

eine Theilung der Säure vor und es entstehen zwey Salze, wovon das eine auflöslich ist und sich von dem andern zu Boden fallenden durch den größern Säuregehalt unterscheidet, den es aufgenommen hat und der den Unterschied zwischen den gelben und weißen Quecksilbersalzen bestimmt.

Von diesem Unterschied in der Oxydation rührt es auch her, daß das krystallisirte salpetersaure Quecksilber mit dem Radikal = oder auch bloßem destillirten Essig krystallisirbare essigsaure Verbindungen giebt, während das nicht krystallisirbare salpetersaure Quecksilber sich dadurch nicht leicht zersetzen läßt.

Uebrigens ist die Herabsetzung des Quecksilberoxyds zum Oxydul nichts ungewöhnliches; man kennt mehrere solche Fälle z. B. an dem Eisen beym Schwarzfärben; am Manganes bey der Auflösung in vegetabilischen Säuren.

Das Bleyweiß soll nach Fourcroy ein weißes Bleyoxyd seyn, welches etwas Essig enthält. Es kann weder das eine noch das andere Statt finden. Das Bley giebt dreyerley Oxyde: das braune, dessen Sauerstoffgehalt mir jetzt gleich nicht beyfällt; das gelbe, welches 0,09 Sauerstoff enthält und ein drittes, welches das Minimum der Oxydation dieses Metalls ist, und das ich noch nicht bekannt gemacht habe. Man erhält es, wenn man Bleyplatten mit einer Auflösung des krystallisirten salpetersauren Bleys kochen läßt; der Sauerstoff vertheilt sich dann auf eine größere Menge Metalls und die Säure bildet mit dem neuen Oxyd ein sehr auflösliches, glänzendes, schuppiges gelbes Salz, dessen Bestandtheilverhältniß mir nicht bekannt ist. Dies sind die drey Bleyoxyde. Was das durch

Calcination erhaltene betrift, so ist es, wie die auf gleichem Wege erhaltenen vom Kupfer, Spießglanz, Zinn ꝛc. ein Gemenge, und besteht aus gelbem Oxyd und Bleypulver, welches es grünlich macht. — Was den Essig im Bleyweiß betrift, so enthält es, wenn es gehörig gewaschen worden, davon nur äußerst wenig.

Das Bleyweiß ist eine kohlensaure Verbindung, deren Basis einen Sauerstoffgehalt von 9 Procent hat; sie unterscheidet sich nicht von derjenigen, die man durch kohlensaure Alkalien aus dem salpetersauren Bley zieht. Das Bleyweiß zersetzt nicht die Salpetersäure, weil seine Basis sich in demjenigen Zustande der Oxydation befindet, in welchem sich die Säure damit verbinden kann, ohne ihren Zustand zu ändern. Hundert Theile Bleyweiß in dieser Säure aufgelöst geben durch kohlensaure Alkalien 101—102 Theile (je nach dem Uebergewicht an erdigen Theilen, welche die Alkalien an dasselbe abzugeben pflegen) kohlensaures Bleyoxyd. Bey dieser Fällung nimt das Bley eben so viel Kohlensäure wieder auf, als es sich aus der Zersetzung des Essigs zugeeignet hatte, um sich in Bleyweiß zu verwandeln. In 130 Theilen Bleyweiß sind, bis auf $\frac{1}{2}$ Theil mehr oder weniger immer 109 Theile gelbes Oxyd. Aus dem eben Erzählten sieht man, in wiefern die Resultate der Oxydation des Bleys durch Essig von der des Kupfers durch dieselbe Säure abweichen. Das im Handel vorkommende Bleyweiß ist übrigens nicht immer mit Erden versetzt, wie man gemeinhin glaubt; man findet welches, so sich ganz in ätzendem Kali auflöst.

Das essigsaure Bley wird nicht durch destillirtes Wasser zerlegt, wie F. sagt, es sondern sich bloß 0,01

bis 0,02 kohlensaures Bley ab, übrigens ist die Auflösung vollständig und krystallisirt bekanntlich leicht. Jenes kohlensaure Bley entsteht wahrscheinlich dadurch, daß die atmosphärische Kohlensäure einen kleinen Theil Essig vertreibt. Man darf nur mit einer Röhre in eine Auflösung des essigsauren Bleys hineinblasen, um einen Theil der Auflösung zu zersetzen. Man muß aber mit dieser Verbindung nicht den Bleyessig der Apotheken verwechseln, der verschiedene Salze aufgelöst enthält, welche das Wasser zum Theil ausscheidet.

Fourcroy äußert, daß künftige neue Beobachtungen die Essigsäure, die man durch Destillation der erdigen oder alkalischen Essigsalze erhält, und die, welche auf eben dem Wege aus dem essigsauren Bley erhalten wird, als eigenthümliche Varietäten darthun würden. Ich habe oben bereits gesagt, daß die erdigen und alkalischen Essigsalze durch das Feuer nur Producte, welche aus den Trümmern der Essigsäure entstanden und nicht Varietäten dieser Säure sind, geben; aber das essigsäure Bley zeigt sehr sonderbare Erscheinungen, welche diejenigen, so sie bey Wiederholung der Versuche sorgfältiger beobachten würden, zu interessanten Entdeckungen führen könnten. Ich will den Arbeiten früherer Chemiker über diesen Gegenstand das Detail einiger Versuche hinzufügen, welche ich vor einigen Jahren anzustellen Gelegenheit hatte. Vorher will ich das Resultat der Destillation des essigsauren Kalks anführen, welches mit dem von der Destillation des essigsauren Bleys große Aehnlichkeit hat. Das Product derselben nähmlich macht, außer dem daß es bey weitem weniger Ammonium enthält

als das vom essigsauren Kali, auf den Gaumen und die Nase einen sehr merklichen Eindruck von Alkohol. Es verdunstet ausnehmend schnell, entzündet sich eben so schnell wie jener und trübt das Wasser wie eine spirituöse Auflösung; sein Geschmack ist ausserdem stark gepfeffert, was, wie leicht einzusehen ist, von einem Theil aromatischen, etwas brenzlichen Oel herrührt, den es aufgelöst hat: Doch ich gehe zu dem folgenden über.

Becher beschäftigte sich mit der Destillation des essigsauren Bleys und hielt das Product für wiedererzeugten Alkohol. Folgender Gestalt druckt er sich darüber aus: Unde contingit, quod si spiritus aceti cum plumbo in concluso vase per aliquod tempus digestus et dulcificatus destilletur, non amplius spiritus aceti, sed rursus spiritus vini ardens in lucem prodeat: deposita priori larva salina, mediante qua aceti spiritus vocabatur. — Beaumé wurde ebenfalls durch die ätherischen Eigenschaften dieser Flüssigkeit aufmerksam gemacht. Bernard Pluvinet (de fermentatione spirituosa et acetosa) untersuchte sie ausführlicher; er fand, daß sie weit flüchtiger als Alkohol war, daß ihre Verdunstung fast eben solche Kälte wie Aether erzeugte, mit dem sie auch gleiche Beweglichkeit hatte und dem sie mehr ähnlich war als dem Alkohol.

Zwanzig Unzen Bleyzucker gaben mir zuerst 12 Drachmen schwach säuerliches Wasser, welches während des Schmelzens dieses Salzes übergeht; nachher durch ein stärkeres Feuer 17 Drachmen einer gelben Flüssigkeit, deren Geruch wahrhaft alkoholartig, durchdringend und selbst

angenehm, wiewohl mit etwas brenzlichem gemischt war. Durch Zusatz von etwas Kalk zeigte sich mir Ammonium, welches mit Säure schwach übersättigt war. Hier sieht man nun Stickstoff den man nicht von Kalk oder Kali ableiten kann! Ich sättigte nachher das ganze zweyte Destillat mit Kali und ließ es 24 Stunden ruhig stehen, worauf ungefähr 20 Gran Oel auf der Oberfläche schwammen, welches stark roch und mit einem Heber abgenommen wurde. Nachher wurde die Flüssigkeit einer höchst gelinden Destillation ausgesetzt; die zuerst übergegangene Unze hatte folgende Eigenschaften:

Ihr specifisches Gewicht, verglichen mit einem Weingeist der sich gegen das Wasser = 84 verhielt, betrug 88; es war also wie bey einem etwas weniger rectificirten Alkohol, aber, wie man sieht, weit von dem eines sauren oder wässrigen Products entfernt; sie mischte sich mit Wasser unter der lebhaften Bewegung, die dem Alkohol eigen ist und trübte sich etwas, wie ein Alkohol, der Oel aufgelöst enthält; ihr Geruch und Geschmack waren, zwar durch das Oel etwas modificirt, aber eben so durchdringend wie beym Alkohol, ihre Flüchtigkeit hingegen ist weit größer, indem sie die Stöpsel hebt, wie ein Aether. Wurde etwas davon in ein silbernes Schälchen zur Seite eines andern, welches Alkohol enthielt, gesetzt, so fieng sie bey Annäherung eines Lichts in einer weit größern Entfernung Feuer als letzterer; ihre Flamme, die weiß wie beym Aether und groß war, verlosch zuerst. Aber sie war bey weiten nicht rein, denn sie ließ wenigstens die Hälfte Wasser zurück, worauf einige Tröpfchen Oel waren. Der

freyen Luft neben einer Portion Alkohol von gleichem Volum und gleicher Oberfläche ausgesetzt, verdunstete sie lange vor ihm und ließ dabey dieselbe Menge wässrigen Rückstand. Ich schließe daraus, daß, wenn man sich dieses besondere Product in hinreichender Menge verschaffen könnte, um es gut zu rectificiren, es den Alkohol gewiß an Leichtigkeit und Entzündlichkeit weit übertreffen würde; und da die Stoffe, aus denen es gebildet ist, von den Bestandtheilen des Aethers in Hinsicht der Qualität nicht verschieden seyn können, so verbinden sie sich in dieser Operation ohne Zweifel auch in einem der Quantität nach fast gleichen Verhältnisse.

Schon vor Peres hatte Lavoisier, dieses bedauernswürdige Opfer des Neides und der Mißgunst, der unter dem Haufen seiner Bewunderer keinen einzigen Freund finden konnte, Zweifel über die Verschiedenheit der essichten und Essigsäure. Die Kohle, welche bey Destillation des essigsauren Kupfers zurück bleibt, und von der man einen Beweis für die größere Oxygenation der übergegangenen Essigsäure nahm, rührt nicht von dieser sondern von derjenigen her, welche in diesem Proceß zerstört worden und deren andere Ueberbleibsel während desselben als Kohlenwasserstoffgas und kohlensaures Gas übergehen. In 100 Theilen essigsaurem Kupfer sind 61 bis 62 Theile Säure, wovon man aber durch Destillation nur 51 bis 50 erhält; es fehlen demnach 9 bis 10 und von diesen kommt die Kohle. Wenn man 100 Theile essigsaures Kupfer mit 58 Schwefelsäure von 183 specifischem Gewicht destillirt, so erhält man 54 Theile Radicalessig, dessen

specifisches Gewicht zu dem des Wassers = 106 ist: mit 64 Theilen Schwefelsäure erhält man 59 und mit 72 Theilen 62 Essigsäure, immer von demselben specifischen Gewicht, woraus man sieht, daß weder das Wasser noch die Schwefelsäure zur Vermehrung des Gewichts der Säure beytragen, weil sie immer gleiche Stärke und specifisches Gewicht hat. Das Wasser, welches die Schwefelsäure enthält, bleibt im Rückstande zurück. Es sind jedoch einige Spuren von schweflichter Säure in diesem Radicalessig, die aber, wenn er drey bis vier Tage in einem bloß mit grauem Papier bedeckten Gefäße steht, den Sinnen unmerklich wird. Zersetzt man essigsaures Kali oder Natrum durch Schwefelsäure, so erhält man Radicalessig, der sich von dem andern nicht unterscheiden läßt und Alkohol vollkommen in Aether umändert, wie Westendorf schon gezeigt hat, und doch hat bey Darstellung desselben keine Ausscheidung von Kohlenstoff Statt. Indessen unterscheidet sich der Radicalessig von dem destillirten doch darin, daß er bey der Rectification einige Krystalle von unbekannter Beschaffenheit zurück läßt, welche, wie ich glaube, Pelletier bemerkte und ich ebenfalls wahrgenommen habe.

Fourcroy und Vauquelin versichern eben so wie Scheele, daß die Flüssigkeiten, welche man bey Bereitung des Aethers durch Schwefelsäure, nachdem derselbe überdestillirt ist, erhält, Essigsäure enthalten. Solchen Autoritäten sollte ich allerdings Glauben beymessen, indessen muß ich gestehen, daß ich ungeachtet aller angewandten Mittel, die ich zu ihrer Abscheidung für sehr wirksam halten mußte, doch nicht so glücklich war, sie darzustellen. Wenn, wie

alles zu glauben berechtigt, der Stickstoff ein Bestandtheil des Essigs ist, so wäre es nicht zu verwundern, wenn die Säure, von der die Rede ist, obgleich sie dem Essig ähnlich war, dennoch kein Essig gewesen wäre. Bedenkt man übrigens, wie leicht die Essigsäure ihre Charactere gegen andere vertauscht, wenn sie Gelegenheit hat, sich mit brenzlichen Oelen zu sättigen, so muß man gleichfalls erwarten, daß diejenige, deren eben erwähnt worden, sich auf dieselbe Weise verlarvt darstellen werde, da sie unter denselben Umständen entsteht. Es würden daher nur dann erst alle Zweifel darüber zerstreut werden, wenn sie von dem Oel befreyt und durch ähnliche Mittel, wie Fourcroy und Vauquelin bey den brenzlichen Säuren angewandt haben, zu ihrer ursprünglichen Reinheit zurück geführt worden. Man darf von diesen Chemikern voraussetzen, daß sie nicht unterlassen haben werden, dies in dem vorliegenden Fall zu thun, um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, nach welcher sie versichern, daß das erwähnte Product wirklich Essig sey.

Die genannten Chemiker haben gleichfalls gefunden, daß die Schwefelsäure, wenn man vegetabilische Substanzen damit behandelt, außer andern Veränderungen, welche sie in ihnen bewirkt, auch Essigsäure erzeugte. Ich behandelte ebenfalls ein Pfund Schwefelsäure mit 4 Unzen arabischem Gummi und eben so viel mit einem gleichen Gewicht Kichererbsen, cicer arietinus. Die Säure wurde wässrig und es sonderte sich in fünf Tagen eine große Menge kohliger Substanz ab. Ich verdünnte die Gemenge mit Wasser und unterwarf sodann das Ganze einer Destillation,

ohne jedoch von den Kichererbsen mehr, als einen Kaffeelöffel voll einer Säure erhalten zu können, welche einen merklichen Geruch nach Essig hatte, aber so sehr den essigsauren Baryt fällte, daß ich sie für weit mehr aus schweflichter = als aus Essigsäure bestehend ansehen mußte. Das arabische Gummi gab mir fast nichts von dieser Säure. Die aus den Kichererbsen erhaltene wurde mit kohlensaurem Kupferoxyd gesättigt und dadurch nur eine grüne unkrystallisirbare salzige Substanz erhalten, die ich vernachläßigte weiter zu untersuchen, da sie kaum 24 Gran betrug.

Interessanter in dieser Art von Untersuchungen ist der Vortheil, welchen die Schwefelsäure durch ihre Einwirkung auf thierische und vegetabilische Substanzen in Abscheidung des Kohlenstoffs aus denselben gewährt, welchen man dadurch mit weniger Verlust erhält, als durch bloße Destillation. Lavoisier schätzte den Kohlenstoff im Zucker auf 0,28; es ist aber leicht einzusehen, daß sich auf irgend eine Art ein sehr beträchtlicher Irrthum in seine Rechnung geschlichen habe, wenn man bedenkt, daß man schon durch die bloße Destillation 0,27 bis 0,28 erhält, wozu nun noch diejenige zu rechnen ist, welche einen Bestandtheil aller flüssigen und gasförmigen Producte der Destillation ausmacht, und die ganze Quantität noch über 0,30 heben muß. Durch Schwefelsäure erhielt ich daraus bis 0,35, die bis zum Rothglühen erhitzt war. Aehnliche Resultate erhielt ich mit Gummi, Amidon, Manna, fettem Oel, Terbenthinöl, Wachs, Kampfer u. s. w.; alle nähmlich gaben mir durch Schwefelsäure weit mehr Kohle als durch die Destillation. Was die auf gleiche Art behandelten thieri=

schen Substanzen betrifft, so werden sie dadurch unter Erzeugung von schweflichter Säure ebenfalls in Kohle, Wasser, und etwas Kohlensäure aufgelöst, aber mitten unter diesen Versetzungen verliert der Stickstoff nicht seine Verwandtschaft zum Wasserstoff, es entsteht schwefelsaures Ammonium, wovon ein beträchtlicher Theil mit dem kohligen Rückstande vermischt bleibt, wenn man ihn nicht zu stark erhitzt.

Fourcroy leitet die Bildung des Salzäthers durch Libavischen Geist davon her, daß die Salzsäure in demselben als oxygenirte enthalten sey, und durch diesen Ueberschuß an Sauerstoff die Eigenschaft erhalte, Alkohol in Aether zu verwandeln. Diese Theorie ist sehr weit davon entfernt, bewiesen zu seyn; ich glaube vielmehr, daß der Sauerstoff in diesem Fall nicht mehr zu der Aetherbildung beytrage als wenn man sich der Schwefelsäure bedient, und ist stütze mich dabey auf folgende Thatsachen. Es ist erstlich noch gar nicht dargethan, daß das flüchtige salzsaure Zinn die Salzsäure als oxygenirt enthalte, und ich kann darin nicht Adet's Meynung seyn; zweytens wird man, wenn man die große Leichtigkeit bedenkt, mit welcher bey der Bereitung jener Verbindung die mit Sauerstoff versehene Salzsäure denselben abtritt, und besonders die Schnelligkeit, mit welcher das Zinn, welches noch nicht auf der höchsten Stufe der Oxydation ist, sie desselben beraubt, einsehen, daß in dieser Verbindung bloß gemeine Salzsäure enthalten ist, aber im concentrirtesten Zustande. Wir wollen diese beyden Punkte umständlicher betrachten.

Die gewöhnliche Salzsäure löset mit Wärmeentwicklung aber ohne Aufbrausen das rothe Quecksilberoxyd auf und

bildet damit ätzenden Sublimat, ohne daß dabey von Seiten des Oxyds die mindeste Ueberlassung von Sauerstoff an die Säure Statt findet. Das ätzende und das milde salzsaure Quecksilber also gleichen sich bloß durch die Beschaffenheit der Säure; sie sind verschieden allein durch die Beschaffenheit ihrer Basen.

Erhitzt man in einer Retorte drey Theile ätzendes salzsaures Quecksilber mit einem Theile Zinn, so sind die daraus entstehenden salzsauren Verbindungen von zweyerley Art. Beyde enthalten die Salzsäure im trocknen Zustande oder auf der höchsten Stufe der Concentration, aber sie unterscheiden sich, wie der ätzende und milde Sublimat, durch den Zustand der Base: diejenige, welche letztere zum Maximum oxydirt enthält, ist, wie der ätzende Sublimat, sehr viel flüchtiger als die andere, erhebt sich schon bey der gelindesten Wärme und bildet das so genannte rauchende salzsaure Zinn; die zweyte Art des salzsauren Zinns, welche die Säure in eben so concentrirtem Zustande enthält, bildet einen trocknen Körper, der bey weiten weniger expansibel ist, als die vorige Verbindung und daher in der Retorte zurück bleibt. Giebt man aber stärkere Hitze, so geht er dann auch über und bildet eine so genannte Butter, die sich gleich einem Fett im Halse der Retorte verdichtet. Das Resultat der Theilung des vom Quecksilberoxyd dargereichten Sauerstoffs ist also die Bildung zweyer Zinnmuriate, die unter sich verschieden sind, wie ihre Basen.

Wir wollen jetzt zeigen, daß in dem flüchtigen salzsauren Zinn die Säure unmöglich als oxygenirte seyn könne. Die Basis desselben ist darin so sehr mit Sauerstoff gesät-

tigt, daß sie nicht die geringste Neigung hat, ihn dem Golde zu entziehen, einem Metall, das wie bekannt, zu denen gehört, die ihn am leichtesten abtreten. Ganz anders verhält sich das zweyte salzsaure Zinn: die Basis desselben ist keinesweges mit Sauerstoff gesättigt, sie bringt das Gold, das Silber, Quecksilber, Tellur, Kupfer u. s. w. aus ihren Auflösungen in den metallischen Zustand zurück, in einem Augenblick verändert sie die oxygenirte Salzsäure in gemeine. Diese Verbindung ist also unbestreitbar zum Minimum oxydirtes trocknes salzsaures Zinn. Wenn nun aber diese Verbindung mit Sauerstoff nicht gesättigt ist, wenn sie ihn den Metallen, der oxygenirten Salzsäure, überall, wo sie dieselbe findet, mit solcher Schnelligkeit entzieht, wie soll man es denn begreifen, daß die Säure des rauchenden salzsauren Zinns ihren Sauerstoff gegen die Anziehung eines damit nicht gesättigten Zinnmuriats, in dessen Schooß es entsteht, schützen könne [2])? Die Säure

---

2) Dieses Argument möchte wohl schwerlich beweisen, was es beweisen soll. Denn gesetzt, es wäre in dem rauchenden Zinnmuriat wirklich die Säure, mit welcher der Sauerstoff, um den das eine Zinnmuriat von dem andern verschieden ist, in Verbindung steht, weswegen sollte das weniger oxydirte Muriat der Säure den Sauerstoff entziehen? Es könnte ja dadurch nur das werden, was schon ist. Wären die Umstände darnach, so würde sich eigentlich der Sauerstoff gleichförmig vertheilen und ein einziges Muriat auf einer bestimmten Oxydationsstufe bilden; dies wird aber in dem obigen Fall durch die viel größere Flüchtigkeit des einen Zinnmuriats verhindert. Uebrigens ist das rauchende salzsaure Zinn kein bloß mit der größten Menge Sauerstoff verbundenes, denn das nach Pelletier's Methode bereitete, welches gewiß die größte Menge davon enthält, ist davon noch sehr verschieden. Auch die Ansicht Proust's von der Aetherbildung

des rauchenden salzsauren Zinns ist demnach nicht als oxygenirte darin, und es ist nicht der Sauerstoff dieser Säure, der bey der Bildung des Salzäthers eine Rolle spielt. Wir wollen nun sehen, ob etwa der Sauerstoff des Oxyds dabey thätig ist. Wäre dieses der Fall, träte das Zinn einen Theil seines Sauerstoffs an den Alkohol, um ihn zu ätherisiren, ab, so müßte das Oxyd des zurückbleibenden Muriats zum Minimum gebracht seyn. Aber es findet das Gegentheil Statt; dieser Rückstand beweißt sich nach allen Proben, die Pelletier und ich kennen gelehrt haben, als rauchendes salzsaures Zinn mit Wasser verdünnt: er trübt nicht die Auflösung des Goldes, des Tellurs, Quecksilbers, der Molybdänsäure, er verändert nicht die oxygenirte Salzsäure, giebt Scharlach und mit Schwefelwasserstoff einen gelben Niederschlag, kurz er ist mit allen Eigenschaften versehen, welche dem Zinnmuriat mit höchstoxydirter Base zukommen. Hieraus kann man, glaube ich, schließen, daß der Alkohol in dieser Operation auf dieselbe Art ätherisirt werde, wie durch die Schwefelsäure und den Radicalessig.

---

durch das rauchende salzsaure Zinn kann man nicht gegründet finden, da er, wie ich an einem andern Ort gezeigt habe, nicht alle Erscheinungen dabey vollständig angegeben hat. Ueberhaupt wird jetzt auch in den Prozeß der Aetherbildung, ebenfalls durch Winterl, mehr Klarheit gebracht werden: er hat das in der Bildung aller Aether Gemeinschaftliche aufgefaßt, welches Einige in der Wirkung des Sauerstoffs, andere in der Verwandtschaft der Säure zum Wasser u. s. w. finden wollten, welches Alles, wie ich ebenfalls, wiewohl nicht erschöpfend, bemerklich gemacht habe, man bey genauerer Prüfung nicht als das Gemeinschaftliche finden konnte; an welches Gemeinschaftliche sich das nach Verschiedenheit der Säuren bey Bildung jeder Art Aethers Besondere anknüpfen muß. G.

Die Concentration des rauchenden Zinnmuriats und folglich sein Bestreben, sich mit Wasser zu verbinden, dieses ist das Triebrad der neuen Ordnung der Dinge, aus welcher der Aether hervorgeht.

Fourcroy behauptet, der Aether sey immer einer und derselbe, durch was für eine Säure er auch gebildet werde, wovon man sich nicht leicht überzeugen wird. Obgleich aus einerley Bestandtheilen gebildet, gleichen die Aether sich doch gar nicht im Geruch, Geschmack, der Leichtigkeit, Flüchtigkeit und in den Wirkungen, die sie auf den menschlichen Körper hervorbringen. Es hat damit dieselbe Bewandtniß wie mit den ätherischen Oelen, die aus gleichen Bestandtheilen, aber in einer Ordnung und in Proportionen, die wir nicht kennen, zusammen gesetzt sind, die in den wesentlichen Eigenschaften übereinkommen, aber durch die, welche sie in einzelnen Fällen zeigen, ausnehmend verschieden sind.

3. Ue-

3.

Ueber den Ursprung des Wachses.

Von Franz Huber.

Mitglied der Gesellschaft für Physik und Naturgeschichte zu Genf.

Uebersetzt [1]) von A. F. Gehlen.

Ich wußte, daß die Bienen auf den Antheren der Blumen sehr reiche Lesen halten, daß sie es verstehen, sie zu öffnen, den Staub fortzunehmen und ihn auf ihren Hinterfüßen anzusammeln, um ihn in die Stöcke zu bringen. Man hatte bemerkt, daß die Körnchen dieses Blumenstaubs im Wasser anschwollen und daß, wenn sie auf der Oberfläche desselben platzten, eine ölige Flüssigkeit herauskam, die auf dem Wasser schwamm, ohne sich je damit zu mischen. Man schloß aus diesen an dem Blumenstaube einer großen Menge von Pflanzen wiederholten Versuchen, daß er die Bestandtheile des Wachses enthalte; jedoch kam man darin überein, daß er in dem Körper der Bienen noch besonders ausgearbeitet werden müsse, weil man nach Réaumur's Versuchen aus dem Blumenstaube kein biegsames Wachs machen kann.

1) Aus der Bibliotheque britannique et Sciences arts. T. 26. P. 58 — 79.

Ich hatte diese Meynung angenommen; aber eine Beobachtung von Burnens (Secretair des Verfassers) veränderte gänzlich meine Gedanken darüber. Man würde früher den wahren Ursprung des Wachses aufgefunden haben, wenn man hätte zweifeln wollen, daß er bereits entdeckt sey. Folgende Beobachtungen erregten in mir diese Zweifel.

Ich war 1793 in der Schweitz; der Pächter des von mir bewohnten Landguts hatte viele Bienen, deren Stöcke meisten Theils schon von den vorigen Jahren her bevölkert waren; die Scheiben in diesen Stöcken giengen bis auf den Boden hinab, so daß gar kein Platz zu neuen war, und dieses ungeachtet bemerkten wir, daß die Arbeitsbienen eine beträchtliche Menge Blumenstaub zusammen trugen. In demselben Bienenstande waren auch einige junge Schwärme, die erst ein paar Tage in den Stöcken waren, wovon einige erst angefangene, andere schon größere Scheiben hatten; überall aber waren noch leere Räume auszufüllen und viel Arbeit zu machen. Dennoch brachten, wie wir mit Verwunderung bemerkten, die Bienen aus diesen Stökken keinen Blumenstaub, wiewohl sie thätig an Aufführung neuer Scheiben und an Vollendung der angefangenen arbeiteten. Wo nahmen sie nun die Materialien zu ihren Gebäuden her? Wir muthmaßten nach diesen Beobachtungen, daß sie dieselben nicht in dem Antherenstaube fänden, und daß sie letztern zu einem ganz andern Behuf anzuwenden wüßten, als wozu man ihn bestimmt hielt. Wir fanden indessen, daß sich diese besondern Erscheinungen noch erklären ließen, ohne deshalb Reaumur's Hypothese zu

verlassen, wenn man annahm, daß die Bienen in den alten Stöcken nur für die künftigen Bedürfnisse der Bewohner so viel Pollen in die Zellen sammelten, und daß die von den jungen Schwärmen deshalb in den ersten Tagen nichts äußerlich an den Füßen mitbrächten, weil sie noch keine Zellen hatten, worin sie ihn ablegen könnten, und weil es zur Erbauung derselben hinreichend war, wenn sie sich auf den Blumen mit dem Antherenstaub bloß sättigten, da er dann in ihrem Magen zu vollkommenem Wachs ausgearbeitet würde. Zur Hebung dieser Zweifel wurden die folgenden Versuche angestellt.

1. Versuch, mit gefangen gehaltenen Bienen, die bloß Honig zur Nahrung erhielten. Es war die Frage: ob die Bienen Blumenstaub essen müßten, um Wachs bilden zu können? Zur Beantwortung derselben bedurfte es weiter nichts, als die Bienen in ihren Körben einzuschließen, und sie zu verhindern, denselben einzusammeln oder zu essen. Es wurde daher am 24. May ein Schwarm mit der nöthigen Menge durch etwas Wasser verdünnten Honigs in einen Korb eingesperrt, so daß zwar eine Erneuerung der Luft Statt finden, die Bienen aber nicht herauskommen konnten. Letztere waren Anfangs sehr unruhig, sie besänftigten sich aber, da man den Stock an einen kühlen und dunklen Ort setzte. Nach fünf Tagen ließ man sie aus dem Korbe in ein verschlossenes Zimmer; bey Untersuchung des erstern fanden wir den hingesetzten Honig gänzlich verzehrt und mit Verwunderung sahen wir im Gewölbe des Korbes fünf Scheiben des schönsten Wachses, welches vollkommen weiß und sehr zerbrechlich war.

Dieses Resultat war sehr merkwürdig; ehe man indessen daraus schloß, daß der Honig, womit die Bienen ernährt wurden, sie in Stand gesetzt habe, Wachs zu bilden, mußte man sich gegen Einwürfe sichern: denn die Bienen, welche gebraucht wurden, konnten während ihrer Freyheit den Abend vorher oder selbst noch an dem Tage, an welchem sie eingesperrt wurden, Blumenstaub genug in ihrem Magen und an ihren Füßen gesammelt haben, um alles vorgefundene Wachs daraus verfertigen zu können. War dies indessen die wahre Quelle, so mußte sie erschöpft werden. Es wurde daher am 28. derselbe Schwarm wiederum mit einer neuen Portion Honig eingesperrt. Dieser Versuch dauerte nicht so lange, denn schon am Abend des zweyten Tages bemerkten wir, daß die gefangenen Bienen in Wachs arbeiteten, und am folgenden Tage fanden wir wirklich wieder fünf Scheiben, die eben so regelmäßig und schwer waren als die vorigen. Dieser Versuch wurde mit denselben Bienen und unter gleichen Maßregeln noch fünf Mahl hinter einander mit demselben Erfolg wiederholt; der Honig war verzehrt und neues Wachs erzeugt, so daß wir nicht weiter zweifeln konnten, daß der Honig allein, ohne Hinzukunft von Blumenstaub ihnen die Bestandtheile dazu dargereicht habe.

2. Versuch, mit einem Bienenstock, woraus aller Honig entfernt, und wo nur Blumenstaub und Früchte zur Ernährung der Bienen gelassen worden. Ich hielt es für nützlich, das Umgekehrte der vorigen Versuche zu thun, um zu erfahren, ob der Blumenstaub nicht den Honig ersetzen könnte, um, wenn

die Bienen des letztern beraubt sind, Wachs zu verfertigen. Ich schloß daher einen Schwarm unter eine gläserne Glocke ein, in die eine Scheibe gebracht worden, die bloß Blumenstaub enthielt, und wo die Bienen nur mit Früchten genährt wurden. Diese Bienen machten kein Wachs und bauten während acht Tagen, so lange ihre Gefangenschaft dauerte, nicht eine einzige Zelle.

Ich wollte diesen Versuch wiederholen, als Burnens bemerkte, daß die in Freyheit befindlichen Bienen in gewisser Hinsicht in derselben Lage waren, als die von uns eingeschlossenen; es gab damals keinen Honig in den Blumen, sie fanden bloß Blumenstaub und machten kein Wachs. Ob letzteres geschehe oder nicht, kann man gleich an der Farbe des Wachses erkennen; Anfangs ist es weiß, bald nachher aber werden die Zellen gelb, mit der Zeit bräunlich und wenn die Stöcke älter sind, so erhalten die Scheiben eine schwärzliche Schattirung. Hiernach ist es nun leicht zu beurtheilen, ob die Bienen gerade zu der Zeit in Wachs arbeiten, oder ob diese Arbeit unterbrochen ist: man darf nur den Stock aufheben und den untern Rand der Scheiben ansehen. Ob es Honig in den Blumen gebe, kann man immer an dem Geruch, welchen die Stöcke ausduften und an der Gestalt der Bienen erkennen; man sieht sie dann vereinigt und eine Menge davon am Korbe ankommen, die sich durch die Dicke und Form ihres Bauchs auszeichnen: bey denjenigen, welche sich voll Honig gesogen haben, ist er cylindrisch und ihnen kommt ausschließlich der Nahme der Wachsbienen zu, wogegen der Bauch derjenigen Arbeitsbienen, die andere Verrichtungen haben, seine eyför-

mige Gestalt behält, und nicht merklich an Volum zunimt, und diese muß man Mutterbienen nennen.

(Der Verfasser erzählt nun mehrere Beobachtungen aus dem Frühjahr und Sommer 1793, welche die obige Bemerkung über die Anwendung des Honigs und den Nichtgebrauch des Blumenstaubs zum Wachs bestätigen. War die Witterung günstig und enthielten die Blumen viel Honig, so waren die Bienen sehr fleißig mit Einsammlung desselben beschäftigt, welchen die alten, die keine Scheiben mehr zu bauen hatten, in den Zellen niederlegten oder an ihre Gefährtinnen austheilten, die Bienen der jungen Schwärme hingegen in Wachs verwandelten und eifrig Zellen bauten. Herrschte hingegen regnichte Witterung, oder war in den Blumen kein Honig mehr, so nahmen die Wachsscheiben nicht im mindesten zu, es wurde bloß Blumenstaub eingesammelt und in den Zellen niedergelegt, und dagegen wurde der früher eingesammelte Honig beträchtlich vermindert, und in den neuen Schwärmen fand sich fast gar nichts mehr. Der Verfasser bemerkt noch, daß er sich durch eine große Menge von Beobachtungen überzeugt habe, daß die Electricität die Abscheidung des Honigsafts in den Blumen vorzüglich begünstige, und daß die Sammlung für die Bienen nie reichlicher ausfalle und die Arbeit in Wachs thätiger sey, als wenn der Wind aus Süden kommt, die Luft feucht und warm ist, und es sich zum Gewitter anläßt. Zu anhaltende Hitze und daher entstehende Trockenheit, kaltes Regenwetter und besonders Nordwind heben sie gänzlich auf.)

3. **Versuch, über den Gebrauch, den die Bienen von dem Befruchtungsstaube machen.**

In dem zweyten Versuch hatten die Bienen den Blumenstaub nicht angegriffen und es war keine Verminderung daran merklich. Ich konnte daher schließen, daß er keine für sie paßliche Nahrung sey, und ich wußte überdies, daß die Bienen der jungen Schwärme mitten im Sommer, selbst wenn die Felder mit Blumen bedeckt sind, in Gefahr sind, Hungers zu sterben, wenn nicht eine besondere, in unserm Klima nur zu seltene, Witterung die Absonderung des Honigs in den Nectarien begünstigt. Wozu dient ihnen demnach dieser Blumenstaub, wovon sie acht Monate hindurch so beträchtliche Vorräthe sammeln?

(Der Verfasser zeigt durch genaue Versuche, daß der Blumenstaub zur Ernährung und Aufziehung der jungen Bienen diene. Er brachte in einen Korb, dessen Königinn unfruchtbar war, und in welchem die Scheiben viel Honig und keinen Blumenstaub enthielten, an die Stelle der ersten und zwölften Scheibe zwey andere, welche Eyer und Würmer von jedem Alter enthielten, und worin er alle Zellen die Blumenstaub enthielten, sorgfältig zerstört hatte, und verschloß das Flugloch mit einem Gitter. Die Bienen gerieten periodisch des Abends nach Untergang der Sonne in den größten Tumult, und man mußte sie herauslassen, wo sie aber nicht Gelegenheit hatten, Blumenstaub zu sammeln. Am fünften Tage ihrer Gefangenschaft wurden sie ganz herausgelassen und man fand nun keine Spur von Eyern oder Würmern; zwey königliche Zellen, die sie angefangen hatten, waren nicht fortgesetzt, es waren keine Würmer und keine Gelee, die den Larven der Königinnen zum Bette und zur Nahrung dient, darin, so wie auch die

gemeinschaftlichen Zellen keinen Brey enthielten. Es wurden jetzt zwey neue Scheiben mit Brut in den Korb und der Schwarm wieder hineingebracht, und man gab ihm nachher einige Stücke von Scheiben, in welche andere Bienen Blumenstaub gesammelt hatten. Nach einigen Minuten wurden die Bienen ihn gewahr, faßten ihn Korn für Korn mit den Zähnen und führten ihn in den Mund; diejenigen welche am begierigsten davon genossen hatten, giengen zu den Zellen der jungen Würmer traten mit dem Kopf voran hinein und blieben darin längere oder kürzere Zeit. Nach 6 Tagen ließ man die Bienen heraus; man fand den Blumenstaub sehr beträchtlich vermindert, in allen Zellen, worin Würmer waren, befand sich der gewöhnliche Brey, die meisten aber, sowohl die gemeinschaftlichen als die königlichen waren bereits verschlossen und die Würmer beschäftigt, sich einzuspinnen. Hier war also alles so besorgt worden wie gewöhnlich, auch entstand in diesem letzterm Fall nicht die mindeste Unruhe unter den Bienen, und man mußte allen Zweifel daran, daß der Blumenstaub die Nahrung der jungen Bienen sey, und daß der Mangel desselben in dem erstern Versuch ihren Tod und die sichtbare Angst ihrer Ernährerimen verursacht habe, fahren lassen.)

4. Versuch mit Bienen, denen man Honig und Blumenstaub entzogen hatte, und die man mit Zucker zu ernähren versuchte. Ich wollte wissen, ob es der zuckerige Theil des Honigs sey, der die Bienen in Stand setzte, Wachs hervorzubringen.

Burnens schloß einen Schwarm in einen gläsernen Behälter ein; ein Pfund Canarienzucker, der zum Syrup

gekocht war, wurde seine einzige Nahrung. Einen zweyten Schwarm suchte er mit sehr schwarzen Puderzucker zu ernähren, und um einen Maßstab zur Vergleichung zu haben wurde auch ein dritter Schwarm eingeschlossen und mit Honig gefuttert. Die Bienen aller drey Stöcke machten Wachs; diejenigen, welche mit dem Zucker von verschiedener Güte genährt waren, verfertigten früher welches, als der Schwarm, welcher von Honig gelebt hatte, und machten auch mehr. Ein Pfund zu Syrup gekochter und mit Eyweiß abgeklärter Kanarienzucker gab zehn Drachmen und 52 Gran Wachs, welches weniger weiß war, als das aus Honig verfertigte.

Ein gleiches Gewicht Puderzucker gab 22 Drachmen sehr weißes Wachs. Ahornzucker gab auch denselben Erfolg.

Dieser Versuch wurde 7 Mahl hinter einander mit denselben Bienen wiederholt, und wir konnten daher nicht zweifeln, daß der Zucker in Wachs umgeändert werden könne und daß es der zuckerige Theil des Honigs sey, der diese Eigenschaft besitze.

Schluß.

Diese Beobachtungen zeigen:

1. Daß das Wachs vom Honig herkomme.

2. Daß außerdem der Honig für die Bienen das nothwendigste Nahrungsmittel sey.

3. Daß die Blumen nicht immer Honig enthalten, wie man geglaubt hatte, sondern daß die Absonderung

desselben den Einflüssen der Atmosphäre unterworfen ist und daß die Tage, wo sie reichlich vor sich geht, in unserm Klima sehr selten sind.

4. Daß es der zuckrige Theil des Honigs ist, aus welchem die Bienen Wachs bereiten; und daß der Puderzucker mehr Wachs hervorbringe, als der Honig und der raffinirte Zucker.

5. Daß der Blumenstaub nicht zur Verfertigung des Wachses diene [2]); eben so wenig zur Ernährung der erwachsenen Bienen, und daß er nicht für diese eingesammelt werde.

6. Daß der Pollen das einzige Nahrungsmittel für die junge Brut sey, aber eine besondere Bearbeitung in dem Magen der Bienen erleiden müsse, um dazu geschickt zu werden, da man auch durch die besten Microscope nichts von den Körnern und den häutigen Hüllen des Blumenstaubs in dem für die Jungen daraus bereiteten Brey wahrnehmen kann.

---

2) Nach den Resultaten, die Fourcroy aus der Analyse des Blumenstaubs vom Dattelbaum erhielt (m. s. dieses Journal Bd. 1. S. 507 — 528.), wäre dies auch nicht zu verwundern, und es ist zu wünschen, daß der Pollen mehrerer Pflanzen chemisch untersucht würde, um zu erfahren, ob er in andern wirklich, wie man geglaubt hat, ölige oder wachsartige Bestandtheile hat, oder ob er im Wesentlichen überall eine ähnliche Beschaffenheit wie der des Dattelbaums hat.

G.

Ich will noch die ökonomischen Folgerungen aus diesen Beobachtungen darlegen: indem sie die Cultivateurs über die wahren Bedürfnisse der Bienen aufklären, geben sie ihnen die Mittel an die Hand, ihnen damit immer zu rechter Zeit zu Hülfe zu kommen und sie in Klimaten zu erhalten, in welche die Natur sie nicht gesetzt hatte und wo sie ohne unsere Hülfe nicht gedeihen könnten.

4.

Beyträge zur Kenntniß von Mineralien.

I.

Untersuchung eines neuen Bleyerzes.

Erster Abschnitt.

Aeußere Characteristik desselben.

Vom Geheimen Oberbergrath Karsten.

Das Bleyerz, wovon hier die Rede seyn wird, ward mir aus Sachsen für

Gelbbleyerz von Johann-Georgenstadt, als eine große Merkwürdigkeit zugeschickt. Bey Besichtigung der erhaltenen Stücke fand ich mehrere Kennzeichen so sehr abweichend von denen des molybdänsauren d. i. des (sogenannten) Gelbbleyerzes von Bleyberg in Kärnthen, daß ich mich dadurch veranlaßt fand, Herrn Assessor Rose um eine chemische Prüfung seiner Bestandtheile zu ersuchen. Zur vorläufigen Prüfung konnte ich ihm nur einige kleine krystallinische Bruchstücke, welche mehr nicht als $2\frac{1}{8}$ Gran wogen, übergeben. Sie waren aber schon hinreichend, die Abwesenheit der Molybdänsäure, ungeachtet des dazu erforderlichen weitläufigen Processes auf

nassem Wege, darzuthun, und die Beymischung der Arsenicksäure anzukündigen. Ihm überlasse ich es, dieses selbst weiter auszuführen, und beschränke mich auf nachstehende Characteristik, welcher ein paar Anmerkungen folgen werden.

Die Farbe des Fossils geht (so weit die mir zu Gesicht gekommenen Abänderungen reichen) aus dem Wachsgelben, bis ins dunkel Spargelgrün und blaß Grünlichgraue über. Einzelne Stellen ziehen sich auch etwas ins Honiggelb, andere ins Olivengrün, und überall ist ein Stich ins Gelbe, als einer Art Grundfarbe, sichtbar.

Es zeigt sich krystallisirt, und zwar in kleinen und sehr kleinen, sehr flachen doppelt sechsseitigen Pyramiden, die Seitenflächen der obern auf den Seitenflächen der untern aufgesetzt, beyde nebst den Seitenkanten etwas convex, aber die Kanten an der gemeinschaftlichen Grundfläche da scharf und deutlich, wo die Krystalle ausgebildet sind. Man findet letztere Theils sehr schön rosenförmig, Theils knospig und kuglicht zusammengehäuft. Mit unter verläuft sich letzteres ins kleintraubige; wobey selbst die Krystalle so gedrängt in einander und mit einander verwachsen sind, daß sich die regelmäßige äußere Gestalt in eine besondere verläuft.

Die Oberfläche ist durchaus drusig;

Aus dem starkglänzenden bis ins wenigglänzende (bey der traubigen Varietät) übergehend;

Von Diamantglanz.

Inwendig ist das Fossil nur wenig glänzend von Fettglanz;

Es hat splittrigen Bruch;

Springt in unbestimmteckige Bruchstücke;

Ist durchscheinend,

Weich,

Milde und

Ausserordentlich schwer;

7,2612 nach meinen Versuchen.

Anmerkungen.

1. Die gegenwärtig nur angegebene secundäre Gestalt bestimmen einige deutsche Oryktognosten als eine sechskantige Linse, welches aber dem ursprünglichen Begriffe dieser Wernerschen Grundgestalt nicht ganz gemäß ist.

2. Die Kerngestalt aufzufinden, wird ohne einen größern Vorrath von deutlichen Krystallen, als mir jetzt zu Theil geworden, nicht möglich seyn, weil die Durchgänge der Blättchen äußerst versteckt sind.

3. Dies Bleyerz ist, unter allen zur Zeit bekannt gewordenen das schwerste, wenn ich den Bleyschweif ausnehme.

4. Die Grube, wo man es zu Johann-Georgenstadt angetroffen hat, führt den Nahmen
Gnade Gottes und Neujahrsmaaßen.

5. In meinen mineralogischen Tabellen (Berlin 1800) habe ich schon ein Bleyerz, welches Arsenicksäure enthält, unter dem Nahmen der Bleyniere aufgeführt. Allein obwohl das Fossil, wovon jetzt die Rede ist, durch die

Gegenwart des Bleyes und der Arsenicksäure mit jenem übereinstimmt; so weichen doch beyde von einander noch weit mehr in den äußern Merkmahlen, als in Ansehung der übrigen Bestandtheile ab. Das Eisen halte ich in der Bleyniere für wesentlich; wogegen es hier die Arsenicksäure ist. Jenes in den schon erwähnten Tabellen S. 77. characterisirte Fossil verhält sich in oryktognostischer Hinsicht zu diesem ungefähr, wie unter den Eisenerzen die Eisenniere zu dem Spatheisenstein.

6. Das Bedürfniß einer zweckmäßigern Klassification und Nomenclatur der Bleyerze wird durch diese neue Entdeckung abermahls fühlbarer. Hr. Klaproth hat schon durch seine vortrefflichen Analysen dargethan, daß es unter den phosphorsauern Bleyerzen, außer den

grünen, auch
braune,
gelbe, und
weiße

gebe [1]). Jetzt ist der Beweis geführt, daß sogar die gelbe Farbe hervorstechend und herrschend bey einem Bleyerze seyn kann, worin nicht ein Gran Molybdänsäure enthalten, sondern an deren Stelle eine Verbindung von Arsenick- und Salzsäure getreten ist. Wir werden also durchaus gezwungen die von den Farben entlehnten generischen Nahmen der Bleyerze abzuschaffen, und bessere an die Stelle zu setzen [2]). Sollte Niemand

1) M. s. dessen Beyträge 2c. B. III. S. 146 — 161.

2) Desto besser werden diese Nahmen zur Bezeichnung der Arten dienen, da die verschiedenen Farben sehr bestimmte

anders hierin vorschreiten wollen, so sehe ich mich genöthigt, meine Vorschläge darüber, welche aber mit der Classification derselben Erze in genauer Verbindung stehen werden, an einem andern Orte, dem mineralogischen Publicum mitzutheilen.

Zwey-

Mischungsverschiedenheiten anzuzeigen scheinen. Die grünen phosphorsauren Bleyerze enthalten, wie Herr Assessor Rose vermuthete, und wie ich in dem grünen phosphors. Bleyerze von Leadhills in Schottland wirklich fand, Chromoxyd. In den gelben phosphorsauren und arsenicksauren Bleyerzen befindet sich, wie Proust's oben S. 35. angeführte Erfahrung wahrscheinlich macht, das Bley vielleicht im Minimum der Oxydation. Ich machte den Versuch und zersetzte die schön zitrongelbe Auflösung des salpetersauren Bleyoxyduls mit phosphorsaurem Natrum; der erhaltene Niederschlag war indessen nach dem Auswaschen und Trocknen nur schwach strohgelb. Es scheint aber, daß man auf diesem Wege das Bley mit der Phosphorsäure nicht als Oxydul in Verbindung bringen könne, denn es zeigte sich während der Fällung ein sehr merklicher Geruch nach Salpetergas und es entbanden sich, während der Niederschlag sich setzte, immerfort Gasbläschen, was auf eine wiederum eintretende größere Verkalkung hindeutet. Aus dem verschiedenen Oxydationsgrade wird vielleicht auch der Unterschied herzuleiten seyn, den man im Bestandtheilverhältniß zwischen den natürlichen und den künstlichen Verbindungen bemerkt hat. G.

Zweyter Abschnitt.

Chemische Untersuchung des vorbeschriebenen Bleyerzes.

Vom Obermedicinalassessor Rose.

A.

Eine vorläufige Untersuchung des so eben von dem Herrn Geh. Oberbergrath Karsten beschriebenen Bleyerzes überzeugte mich bald, daß in demselben das Bley weder durch Molybdänsäure, noch durch Kohlensäure vererzt sey, sondern daß nebst dem Bley Arsenicksäure den größten, wenn auch nicht den einzigen Bestandtheil darin ausmache.

Ich übergoß das zuerst erhaltene kleine Bröckelchen, an Gewicht $2\frac{1}{8}$ Gran, nachdem es fein zerrieben war, in einem Kölbchen mit etwas reiner Salpetersäure, worin es sich durch Erwärmung ohne alles Aufbrausen vollkommen auflöste. Die, zur Wiederauflösung der bey einiger Erkältung entstandenen Krystallen, mit 2 Theilen Wasser verdünnte Auflösung sah wasserhell aus. Durch Zusatz von Schwefelsäure entstand ein häufiger weißer Bodensatz, der durch ein Filtrum abgeschieden wurde. Von der durchgeseiheten Flüssigkeit wurde ein kleiner Theil mit einigen Tropfen einer Auflösung von reinem Blutlaugensalz versetzt, wodurch keine Trübung verursacht wurde. Der Rest dieser Flüssigkeit wurde in einem kleinen porcellainenen Schälchen zur Trockne verdampft, die zurückgebliebene weiße Masse um alle absichtlich im Uebermaß zugesetzte Schwefelsäure zu verjagen, etwas geglüht und dann im Wasser

aufgelöst. Die wasserhelle Auflösung war sauer, und wurde durch essigsaures Bley stark niedergeschlagen. Das dadurch erhaltene weiße Pulver reducirte sich auf der Kohle vor dem Löthrohr zu einem kleinen Bleykügelchen, wobey ein weißer Dampf entwich, der unverkennbar nach Arsenick roch.

Diese wenige Versuche waren hinlänglich, um die Abwesenheit der Kohlensäure, der Molybdänsäure und Phosphorsäure zu beweisen. Bey Gegenwart der ersten würde sich das Fossil mit Aufbrausen in der Salpetersäure aufgelöst haben. Wäre Molybdänsäure das Vererzungsmittel gewesen, so würde Theils die Auflösung in der Salpetersäure nicht vollständig gewesen seyn, in der Auflösung selbst aber würde andern Theils, nach Abscheidung des Bleys durch Schwefelsäure, auf den Zusatz von Blutlaugensalz ein brauner Niederschlag erfolgt seyn, auch würde der übrige Theil derselben, da absichtlich eine grössere Menge Schwefelsäure zugesetzt worden war, als zur Abscheidung des Bleygehaltes erforderlich war, nach Verflüchtigung der Salpetersäure eine blaue Farbe angenommen haben. Daß aber auch keine Phosphorsäure in dem Fossil gegenwärtig sey, zeigt die völlige Reduction des durch essigsaures Bley erhaltenen Präcipitats, da im Gegentheil, wenn dieser Niederschlag phosphorsaures Bley gewesen wäre, er durch das Schmelzen sich nicht reducirt, sondern in ein polyädrisches Korn umgewandelt hätte.

B.

Durch die Güte des Hrn. G. O. B. R. Karsten erhielt ich nun eine etwas größere Quantität von diesem

so seltenen Fossil, um eine genaue Analyse damit vorzunehmen.

Das specifische Gewicht des Fossils fand ich = 7,185 : 1000; denn 150 Gran ganz reine Krystallen, verdrängten aus einem ganz kleinen Stöpselgläschen $20\frac{7}{8}$ Gran Wasser.

Auf der Kohle vor dem Löthrohr wird es durch anhaltendes Blasen, unter Entwickelung von Arsenickdampf, zu einem Bleykorn reducirt. Die grössere Schwierigkeit, welche bey der Reduction des natürlichen Erzes gegen künstliches arsenicksaures Bley Statt fand, ließ mich vermuthen, daß ausser der Arsenicksäure noch wohl eine dritte Substanz darinn vorhanden seyn möchte, welche Vermuthung sich durch die folgende Untersuchung auch bestättigt fand.

C.

a. Hundert Gran ausgesuchte, von allen anhängenden fremden Theilen freye Krystalle, wurden fein zerrieben, und in einer Mischung aus 400 Gran reiner Salpetersäure von 1225 specifischen Gewichts, und eben so viel Wasser kochend aufgelöst. Zu der noch heißen wasserhellen Auflösung wurde so lange Schwefelsäure getröpfelt, als ein Niederschlag erfolgte; worauf die Mischung noch einmahl bis zum Kochen erhitzt, und nach Verdünnung mit der nöthigen Menge Wasser durch ein Filtrum geschieden wurde. Das auf dem Filtrum zurückgebliebene weiße Pulver wog nach dem Auswaschen, Trocknen und Glühen 103 Gran.

b. Daß dies weiße Pulver schwefelsaures Bley war, zeigte sich durch folgende Prüfung. Es wurde in einer

Porcellaintasse mit 2 Unzen einer Lauge, welche 400 Gr. kohlensaures Natrum enthielt, eine halbe Stunde lang anhaltend gekocht, wobey das verdampfte Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt wurde. Dann wurde die Mischung auf ein Filtrum gebracht, und das auf demselben zurückbehaltene gelbliche Pulver mit Salpetersäure übergossen, worin es sich unter Entwickelung von Kohlensäure größtentheils auflöste. Aus dieser Auflösung schied Zink: metallisches Bley ab.

Hieraus erweist sich, daß der durch die Schwefelsäure abgeschiedene Bestandtheil wirklich Bley sey, aber die Menge desselben ist deshalb dadurch nicht zu bestimmen, weil ein nicht unbeträchtlicher Theil des abgeschiedenen Bleyoxyds durch das Natrum aufgelöst wird.

Da aber 100 Theile Bleyvitriol 71 Theile metallisches Bley enthalten, so sind durch diese 103 erhaltenen Bleyvitriols 73,13 Theile metallisches oder 77,51 Theile oxydirtes Bley angezeigt.

c. Die von dem Bleyvitriol abgeschiedene Flüssigkeit (a) wurde nebst dem Aussüßwasser, welches durch Verdampfen in die Enge gebracht worden war, so lange mit salpetersaurem Baryt gemischt, bis alle noch darin vorhandene überflüssig zugesetzte Schwefelsäure abgeschieden war; nach Wegschaffung des schwefelsauren Baryts, wurde die Säure durch Ammonium beynahe neutralisirt, und dann so lange, als ein Niederschlag erfolgte, essigsaures Bley zugesetzt.

d. Der erhaltene Niederschlag sollte so lange ausgewaschen werden, bis das abgelaufene Wasser keinen Bleygehalt weiter zeigte. Die dazu erforderliche größere Menge Wasser, vermehrte meinen Verdacht auf eine in dem Fossil noch befindliche zweyte Säure, und daß diese Salzsäure sey, zeigte der in den letzten Antheilen des von dem Präcipitat abgelaufenen Waschwassers durch salpetersaures Silber bewirkte Niederschlag. Die Menge derselben war nicht füglich auszumitteln, da schon ein Theil des Waschwassers weggegossen war. Der erhaltene weiße Präcipitat wog 80 Gran, und zeigte noch einen Antheil beygemengten Baryts.

D.

a. 100 Gr. eben so reiner Krystalle wie die im vorigem Versuch wurden in eben der Menge Salpetersäure aufgelöst, und durch Schwefelsäure vom Bleygehalt befreit. Der erhaltene Bleyvitriol wog genau wiederum 103 Gran, so daß mithin 77,50 Theile Bleyoxyd in 100 Theilen des Fossils bestätigt werden.

b. Die vom Bleyvitriol abfiltrirte Flüssigkeit wurde in eine kleine Retorte gethan und bey gelindem Feuer überdestillirt. In der Vorlage befanden sich 2 Quentchen einer vollkommen von aller Salzsäure gereinigten Aetzlauge. Als die Flüssigkeit in der Retorte bis zur Syrupsdicke abgezogen war, wurde auf zwey Mahl auch das Aussüßwasser von (a) in dieselbe gegossen, und die destillirende Flüssigkeit in eine Vorlage aufgefangen, welche jedes Mahl ein halbes Quentchen Aetzlauge enthielt. Zuletzt wurde der syrupsdicke Rückstand in eine kleine Retorte gethan, und

alles mit destillirtem Wasser sorgfältig nachgespült. Bey äußerst gelindem Feuer wurde auch hier alle Flüssigkeit in eine, etwas Aetzlauge enthaltende, Vorlage übergezogen, die Retorte selbst aber bis zum Glühen erhitzt. Noch heiß wurde sie aus dem Sande genommen, und bis an die Kugel abgesprengt, weil im Halse derselben noch Schwefelsäure hing. Die Wände der Kugel waren durchaus trokken, am Boden derselben fand sich eine weiße Masse am Gewicht 20 Gran. Sie löste sich nicht völlig im Wasser auf, sondern hinterließ auf dem Filtrum 3 Gran eines weißen Pulvers.

c. Die durchgelaufene sehr saure Flüssigkeit wurde mit essigsaurem Bley präcipitirt. Das erhaltene schneeweiße Präcipitat wog nach dem Glühen im Platintiegel 53 Gr. Auf der Kohle vor dem Löthrohr schmolz es unter Ausstoßung von Arsenickdampf zu einem Bleykügelchen. In Salpetersäure löste es sich rein auf, und als aus dieser Auflösung das Bley durch Schwefelsäure weggeschaft, die Säure aber durch Natrum gesättigt war, so entstand durch salpetersaures Silber, ein häufiger Niederschlag von rother Farbe, der sich auf der Kohle, unter Entbindung von Arsenickdampf zum Silberkorn reducirte.

Nach Klaproth's, Chenevi's und meinen eigenen Versuchen enthalten 100 Gran arsenicksaures Bley 34 Gr. trockne Arsenicksäure; die hier erhaltenen 53 Gran, zeigen mithin 18 Gran Arsenicksäure an.

d. Sämtliche nach (b) von der Arsenicksäure abdestillirte und in der, Aetzlauge enthaltenden, Vorlage gesammelte Flüssigkeit wurde mit reiner Salpetersäure gesättigt, und

dann mit schwefelsaurem Silber gemischt. Das erhaltene Hornsilber wog 9 Gran, wodurch 1,53 trockne Salzsäure in 100 Gran des Fossils erwiesen sind.

e. Das (in b) nach Auflösung der trocknen Arsenicksäure in Wasser zurück gebliebene weiße Pulver war größten Theils Kieselerde, welche von der Arsenicksäure aus der Substanz der Retorte aufgelöst worden war. Es wurde, da es im Wasser und in Säuren unauflöslich war, mit etwas Aetzlauge übergossen, und nach Verdampfung der Flüssigkeit damit geglühet. Die geglühete Masse löste sich in Wasser auf; durch Zusatz von Salpetersäure wurde, nachdem die Mischung bis zur Trockniß verdampft und wieder in Wasser aufgeweicht war, 1,50 Kieselerde abgeschieden. Die von der Kieselerde abfiltrirte Flüssigkeit wurde in 2 Theile getheilt. Die eine Hälfte wurde durch den Zusatz von Blutlaugensalz blau, hinterließ aber auf dem Filtrum einen so geringen Rückstand, daß er nicht abzusondern war. Höchstens kann man dafür 0,25 Eisenoxyd, auf 100 Theile des Fossils rechnen. Die zweyte Hälfte wurde durch Kali neutralisirt, und nun mit Silbersalpeter gemischt. Es entstand ein rother Niederschlag von arsenicksaurem Silber. Ich rechne dafür 1 Gran Arsenicksäure, welche sich mit der Kieselerde verglast hatte.

f. Daß die erhaltene Kieselerde nicht zur Mischung des Fossils gehörte, sondern aus der Retorte abstammte, bewieß die zerfressene innere Oberfläche beyder Retorten, besonders der letztern, in welcher die Säure geglüht worden war.

Die Bestandtheile des untersuchten Erzes sind demnach in hundert Theilen

oxydirtes Bley nach C. b. und D. a.	— —	77,50
Arsenicksäure nach D. b. 18 }		
— — nach e. 1 }	— — —	19,
Salzsäure nach D. d.	— — — — —	1,53
Eisenoxyd nach D. e.	— — — — — —	0,25
		98,28

II.

Analyse des Arragonits; wiederholt von Christian Friedrich Bucholz.

Es kann überflüssig scheinen, die Analyse dieses Fossils aufs Neue veranstaltet zu haben, da schon vor mehrern Jahren Klaproth gezeigt hat, daß es kohlensaurer Kalk sey, und späterhin Thenard das Klaproth'sche Resultat bestätigt hat. Da indessen durch wiederholte Analyse desselben Gegenstandes das Gefundene noch mehr bekräftiget wird, und durch die eben erwähnten noch nicht das quantitative Verhältniß der Bestandtheile genau bestimmt worden, dessen Kenntniß oft über die Eigenschaften des untersuchten Gegenstandes Aufklärung geben kann, so wird man eine neue Analyse nicht für überflüssig halten.

Meine Aufmerksamkeit sollte dabey vorzüglich auf den Wassergehalt des Arragonits gerichtet seyn: ob eine von der gewöhnlich in den Kalkspatharten befindlichen abweichende Menge desselben uns Veranlassung gäbe, die von letzteren abweichende Gestalt, Eigenschwere und die Fähigkeit bey Erwärmung zu phosphoresciren daraus herzuleiten, da uns nur kürzlich der wasserfreye Gips ein Beyspiel gab, wie großen Einfluß die Abwesenheit des Wassers auf die Beschaffenheit eines Fossils habe; zugleich sollte sie mir Auskunft geben, ob etwa eine geringe Menge einer andern übersehenen Substanz die Phosphorescenz veranlasse.

Den zu den erzählenden Versuchen angewendeten Arragonit erhielt ich durch die Güte meines Freundes **Häberle**, dessen Verdienste um die Mineralogie bald mehr ins Licht gestellt werden dürften, als es dessen Bescheidenheit bisher erlaubte: es waren Krystallen, die vollkommne sechsseitige Säulen bildeten, äußerlich mit einer dünnen Lage rothen Eisenoxyds hie und da überzogen waren, inwendig sich aber graulichweiß zeigten.

A. Vorläufige Untersuchung des Arragonits.

1. In einem saubern eisernen Löffel erhitzt, leuchtete er bey mäßigem Rothglühen lebhaft mit bläuligem Lichte, welche Erscheinung aber schnell vorüber gieng. 2. Etwas davon im Schmelztiegel erhitzt, zerfiel durch ein mäßiges halbstündiges Rothglühfeuer in mehrere leicht zu zerreibende Stückchen. 3. 50 Gran davon wurden gröblich zerstückt, und mit mäßig concentrirter reiner Salzsäure bis zur vollendeten Auflösung übergossen, welche unter lebhaftem

Aufbrausen bis auf eine geringe Spur rothes Eisenoxyd erfolgte. Nach dem Filtriren wurde die beynahe wasserhelle Auflösung mit reinem Ammonium in Ueberschuß vermischt und geschüttelt, wodurch eine leichte Trübung erfolgte. Die solche verursachende Substanz war wegen der kleinen Menge nicht zu wägen; nach den damit vorgenommenen Versuchen zu urtheilen, war sie Eisenoxyd. 4. Die mit Ammonium versetzte Auflösung wurde jetzt in einer porcellainen Schale zur Trockne verdunstet, und nun die erhaltene Salzmasse mit einer Unze destillirtem Wasser übergossen, wodurch eine vollständige, vollkommen helle Auflösung entstand, die sich wie eine Auflösung des Kalks in Salzsäure verhielt. — Diesem nach wären flußsaurer, phosphorsaurer und boraxsaurer Kalk, oder andere ähnliche Verbindungen einer dieser Säuren, die zwar durch Salzsäure aufgelöst werden konnten, aber durch deren Neutralisirung mit Ammonium wieder abgeschieden werden mußten, kein Bestandtheil des Arragonits, so wenig wie Thon-, Glycin-, Zirkon- und Kieselerde: sondern Kohlensäure und Kalk schienen die Hauptbestandtheile auszumachen, denn die geringe Spur Eisen ist nur als den Krystallen äußerlich anhängend zu betrachten. 5. Eine Auflösung von 50 Gran Arragonit in Salzsäure, die durch reines Ammonium neutralisirt worden war, wurde mit 12 Unzen Wasser verdünnt und nun eine Auflösung von schwefelsauren Natrum hinzugefügt. Es erfolgte hierdurch aber gar keine Trübung; es konnte daher weder Baryt noch Strontion im Arragonit enthalten seyn, denn wie eine Auflösung von 3 Gran kohlensaurem Strontion in Salzsäure zugesetzt wurde, so erfolgte eine leichte Trübung, die durch zugetröpfelte

Auflösung von 2 Gran salzsaurem Baryt bis zur Undurchsichtigkeit zunahm. 6. Da die im 4. Vers. mit Ammonium versetzte Auflösung überschüssige Salzsäure enthalten hatte, so konnte keine etwa vorhandene Talkerde angezeigt werden, weil dann ein dreyfaches auflösliches Salz gebildet wird. Es wurde daher eine Auflösung von 50 Gran Arragonit in Salzsäure zur völligen Trockne verdunstet, in 4 Unzen Wasser wieder aufgelöst und mit einer hinreichenden Menge frisch bereiteten Kalkwassers vermischt. Es erfolgte hierdurch eine nur leichte Trübung, welche durch noch nicht $\frac{1}{4}$ Gran Eisenoxyd bewirkt worden war. Aus dem Erfolg dieses Versuchs ergab sich die Abwesenheit der Talkerde.

Daß ich bey dieser vorläufigen Untersuchung des Arragonits keine Erden angetroffen hatte, war mir nicht so auffallend, als daß ich gleich Klaproth und Thénard ebenfalls von flußsaurem und phosphorsaurem Kalk nichts vorfand, daher die Eigenschaft des Arragonits beym Erhitzen zu phosphoresziren räthselhaft wie vorher bleibt.

Ich mußte nun abwarten, ob bey der fernern Untersuchung vorkommende Erscheinungen mir vielleicht darüber Licht geben würden.

B. Fernere Untersuchung des Arragonits.

1. 50 Gran wurden gröblich zerstückt in ein genau abgewogenes, geräumiges und zur Verhütung alles mechanischen Verlustes schiefgestelltes Glas, worin 3 Drachmen mäßig concentrirte Salzsäure befindlich waren, getragen. Nach vollendeter Auflösung fand sich beym genauesten Wägen ein Verlust von $20\frac{1}{2}$ Gran oder 0,41. Dieses

Resultat stimmte beynahe völlig mit demjenigen überein, welches ich bey Untersuchung des künstlichen kohlensauren Kalks erhielt (s. meine Beyträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie. Hft. 2. S. 70), wonach derselbe 0,56 Kalk, 0,40 Kohlensäure und 0,04 Wasser enthält. Bey sorgfältiger Wiederholung dieses Versuchs mit der doppelten Menge zeigten sich 0,42 Verlust. Zur Bestimmung des Wassergehalts in unserm Fossil wurden die folgenden Versuche veranstaltet.

2. Es wurden 50 Gran des feingepülverten Fossils in einem Schmelztiegelchen eine halbe Stunde rothgeglüht. Ich konnte hierbey keine auffallende Erscheinungen beobachten. Das geglühete Fossil wog genau gesammelt 7 Gran weniger, oder hatte 0,14 verloren. Bey der nachherigen Auflösung des geglüheten Fossils in Säure, entstand durch Zufall ein Verlust, daher das Glühen mit 100 Gran des feingepülverten Fossils wiederholt wurde, wobey sich wieder genau ein Verlust von 0,14 fand. — Nachdem der geglühete 86 Gran schwere Rückstand behutsam wie in Vers. 1. mit 6 Drachmen Salzsäure aufgelöst worden, so fand sich ein Verlust von 31 Gran an entwichener Kohlensäure, mit dem durchs Glühen erlittenen also 45 Gran. Zieht man hiervon 41 als das richtigere durch Vers. 1. ausgemittelte Verhältniß an Kohlensäure ab, so bleibt für das Krystallwasser genau so viel, als der künstliche kohlensaure Kalk enthält: nähmlich 4 Procent; woraus sich für den Kalkgehalt des Arragonits 55 Procent ergeben.

Sollte denn nun dieser geringe Gehalt an Krystallwasser, welcher, wenn wir 0,42 Kohlensäure zu Folge

des einen Versuchs als das richtige Resultat ansehen, gar zu 0,03 herabsinkt, wogegen nach Bergmanns Untersuchung der reine Kalkspath 11 Procent davon enthält, die abweichenden Eigenschaften des Arragonits von den andern kohlensauren Kalkverbindungen, in der Krystallisation, der Härte, Eigenschwere, und die Phosphorescenz zu bewirken im Stande seyn, wie dies beym Muriacit der Fall ist?

Ich untersuchte daher, da ich, wie sich aus dem Vorstehenden ergiebt, eine so genaue Uebereinstimmung im Verhältniß der Bestandtheile des Arragonits mit denen des künstlichen kohlensauren Kalks gefunden hatte, ob vielleicht auch letzterer die Eigenschaft zu phosphoresciren besitze: allein die Versuche überzeugten mich vom Gegentheil. Indessen läßt sich hieraus noch kein Schluß gegen die obige Annahme machen, denn die Verschiedenheit kann gar wohl von der Lage der gleichartigen Theilchen, und durch die innigere Vereinigung der Bestandtheile, welche durch die Krystallisation bewirkt wird, hervorgebracht werden. Wir sehen ja ähnliche Unterschiede in dem physischen und chemischen Verhalten zwischen Zusammensetzungen, welche die Natur bildete, und solchen, welche durch die Kunst hervorgebracht wurden, und die nur durch äußere Form unterschieden sind: wie weit inniger ist nicht — um nur eines Beyspiels zu erwähnen — die Vereinigung der Kohlensäure mit dem Baryt, in der natürlichen Verbindung als in der künstlichen, wo es bey ersterer weit mehr Schwierigkeiten macht, die Kohlensäure durch Kohle in der Glühhitze abzuscheiden als bey letzterer.

Die Ursache dieser Lichterscheinung mag nun liegen worinn sie wolle; so kann uns der Arragonit zum Beyspiel dienen, daß man bey Aufsuchung der Ursachen gewisser Erscheinungen sich der Analogien nur behutsam bedienen müsse; indem scheinbar gleiche Erfolge gar oft von verschiedenen Ursachen veranlaßt werden können.

Da ich besonders in Hinsicht der gänzlichen Abwesenheit der Flußspathsäure und Phosphorsäure meine Zweifel noch nicht ganz überwinden konnte, so stellte ich noch die jetzt zu erzählenden Versuche an.

3. 160 Gran feingepülverter Arragonit wurden mit einer halben Unze reiner Schwefelsäure in einer kleinen Tubulatretorte gemengt, und nachdem eine Vorlage mit einer Unze destillirtem Wasser vorgelegt worden, wurde das Gemenge so lange erhitzt, bis bey mäßigem Feuer nichts mehr übergieng. Die vorgeschlagene Flüssigkeit schmeckte jetzt säuerlich. Sie wurde mit Ammonium gesättigt, auf Salzsäure durch Sliberauflösung, und auf Flußsäure mit Kalkwasser und essigsaurem Kalk geprüft: allein es erfolgte weder auf die eine noch auf die andere Art die mindeste Trübung; die Retorte und Vorlage waren völlig unangegriffen.

4. Der Rückstand in der Retorte wurde durch 4 Unzen Wasser aufgeweicht, und um die nach der Berechnung überflüssige Schwefelsäure zum Theil zu sättigen, eine Drachme reiner kohlensaurer Kalk hinzugefügt; nach 1 stündigem Digeriren und gelindem Sieden, durchs Filtriren und Aussüßen die Säure abgesondert, und sämmtliche Flüssigkeit zur Trockne verdunstet. Die dadurch erhaltene Masse

schmeckte mäßig säuerlich, war pulverig und weiß. Sie wurde mit einer halben Unze absolutem Alkohol abgerieben und geschüttelt, um dadurch die Säure von der andern Substanz zu sondern. Der filtrirte Alkohol wurde mit sechs Mahl so viel Wasser verdünnt, hierauf die Säure mit Ammonium neutralisirt. Etwas hiervon wurde mit einer Auflösung des vollkommnen Eisenoxyds in Salzsäure vermischt: es erfolgte hierdurch nicht die mindeste Trübung; allein so bald einige Tropfen einer Auflösung des phosphorsauren Ammoniums hinzukamen, so erfolgte ein Niederschlag von weißen phosphorsaurem Eisenoxyd: obschon jetzt etwas freye Säure zugegen war.

Phosphorsäure zeigte sich also auch durch diesen Versuch abwesend; sie hätte sich auch schon bey der vorläufigen Prüfung in Vers. 3. offenbaren müssen, wenn solche zugegen wäre; denn als ein Tropfen einer Auflösung von phosphorsauren Ammonium zu einer solchen Mischung hinzukam, so erfolgte so gleich ein starker Niederschlag.

5. Die Abwesenheit der Salzsäure, welche schon oben in Vers. 3. dargethan wurde, zeigte sich auch dadurch noch vollkommen, daß eine Auflösung von 50 Gran Arragonit in reiner Salpetersäure, die durch Ammonium neutralisirt worden, durch salpetersaures Silber nicht im mindesten getrübt wurde. — Eben so wenig wurde in einer ähnlichen Auflösung durch salzsauren Baryt eine Trübung bewirkt und dadurch die Abwesenheit der Schwefelsäure oder des Gipses dargethan, von dem überhaupt auch nur eine Spur hätte gegenwärtig seyn können, da er sich nicht in der vorläufigen Prüfung bey den Versuchen in 3. zeigte.

Aus allen diesen Versuchen ergiebt sich also:

1. Daß der Arragonit, wie solches auch schon Klaproth und Thenard fanden, nichts als kohlensaurer Kalk ist, ohne eine andere Beymischung.
2. Daß solcher 0,41 bis 0,42 Kohlensäure,
 0,54 — 0,55 Kalk, und nur
 0,03 — 0,04 Wasser enthalte.

5.

Einige Versuche und Ideen über unauslöschliche Tinten;

von J. C. D. Bauhof zu Nawzie in Gallizien.

Es möchte zwar anmaßend und überflüssig scheinen, etwas über diesen so vielbesprochenen Gegenstand sagen zu wollen, den schon längst mehrere achtungswürdige Chemiker zum Vorwurf ihres Nachdenkens und ihrer Forschungen gemacht haben, von denen wir auch bereits mehrere Vorschläge und Vorschriften kennen, wie dem in unsern Tagen so wichtig gewordenen Bedürfniß unverlöschbarer Tinten abzuhelfen sey. Indessen lehren doch genauere Versuche und Prüfungen über solche gerühmte Tinten, daß dieselben weder vollkommen unauslöschlich, noch in der That brauchbar genannt werden können. Es scheint zwar bey den meisten derselben ihre Zweckmäßigkeit sich schon im Voraus einleuchtend darthun zu lassen, was aber wahr-schein-

scheinliche Ursache ist, daß man meistens eine genauere, auf richtige Versuche und Erfahrungen gegründete Würdigung solcher Erfindungen für überflüssig hielt, weil man sich schon zum Voraus nach richtig scheinenden Grundsätzen zu fest von der unfehlbaren Zuverlässigkeit derselben versichert glaubte.

Es ist aus einigen Bänden des Scherer'schen Journals bekannt, daß bey genauen, vielfach wiederholten Prüfungen mehrerer solcher gerühmter Tinten das Resultat öfters verschieden und widersprechend ausfiel, welche Erfahrungen auch immer Theils die nur relative Unauslöschbarkeit, Theils sonstige Unvollkommenheiten dieser Tinten beurkundeten: so widerstanden einige derselben allerdings den gewöhnlichen Säuren, nicht aber der oxygenirten Salzsäure, und auch hierbey hieng öfters der erwartete glückliche Erfolg der Versuche bloß von dem Umstande ab, ob man schwächere oder stärkere Salzsäure angewendet hatte; so gaben einige dieser empfohlnen Tinten widersprechende Erfahrungen, je nachdem dieselben vor der Prüfung umgeschüttelt wurden oder nicht. Schon diese bekannten Erfahrungen beweisen mehr oder weniger die Unzuverlässigkeit solcher unauslöschlich seyn sollenden Tinten, deren practischen Anwendung auch überdies ihre äußern Unvollkommenheiten immer im Wege standen. Dieser in unsern Zeiten noch immer wichtige Gegenstand ist daher bey weiten noch nicht erschöpft, und es sey mir deswegen erlaubt, zur Bestättigung des hier Gesagten auch meine eigenen Erfahrungen, nebst einigen daraus abgeleiteten Ideen beyzufügen, welche vielleicht einst dem künftigen

Bearbeiter desselben Gegenstandes nicht ganz unnütze seyn könnten.

Als ich vor einiger Zeit den Auftrag hatte, eine, zu practischem Gebrauch geeignete, vollkommen unauslöschbare Tinte ausfindig zu machen, so glaubte ich damahls nicht zweifeln zu dürfen, daß eine der bekannten gerühmten Vorschriften zu diesem Zwecke brauchbar seyn, und den strengsten Forderungen entsprechen würde.

Ich sammelte mir alle die bekannten Vorschriften hierüber, und stellte über alle nach denselben bereiteten Tinten die sorgfältigsten Versuche an, weniger aus Zweifel gegen die gerühmten Eigenschaften, als vielmehr um vermittelst genauer Prüfungen die vorzüglichste derselben bestimmen zu können.

Nachstehende Erfahrungen überzeugten mich aber, daß keine dieser bis jetzt bekannten Tinten, ganz zuverläßig und brauchbar seyn könne.

Ich versuche es, jede einzelne derselben kritisch zu würdigen: —

1. Schwefelsaure Indigauflösung mit gewöhnlicher schwarzer Tinte gemischt, nach Westrumb, Basse, Schmid, welcher dieselbe unter allen andern als die vorzüglichste empfiehlt (s. Scherers Journal II. B. 10. H.). Die mit dieser Tinte geschriebene Schrift widersteht zwar allerdings den meisten Säuren, auch einigermaßen der Salpetersäure, schwacher oxygenirter Salzsäure und den Alkalien; sie verschwindet aber in kurzer Zeit fast gänzlich durch bloßes mehrmaliges Benetzen mit starker

oxygenirter Salzsäure [1]); noch schneller geschieht dieses, wenn die benetzte Stelle ein wenig erwärmt wird. Uebrigens ist es eine bekannte Erfahrung, daß die Farbe des Indigs durch oxygenirte Salzsäure vollkommen zerstört werden kann, und daß sich sogar hierauf die bekannte Methode gründet, die Stärke der oxygenirten Salzsäure beym Bleichen zu bestimmen; es scheint daher sonderbar, wie eine Tinte von Indig konnte als unauslöschbar empfohlen werden.

(Zwar bleibt zuweilen von dieser Tinte, wenn die ausgebleichte Stelle wieder getrocknet wird, noch eine bräunliche Spur auf dem Papier zurück; diese Erscheinung rührt aber keineswegs vom Indig, sondern bloß von der Schwefelsäure her, welche durch das Trocknen concentrirt genug wird, um das Papier anzugreifen.) Die Unzuverläßigkeit dieser Tinte abgerechnet, könnte sie außerdem doch niemals practisch brauchbar seyn; die Indigauflösung zersetzt in kurzer Zeit die beygemischte Tinte, und es bleibt bloß eine wässrige blaue Flüssigkeit übrig, die auf dem Papier außerordentlich stark durchfließt; eine vermehrte

1) Bey den meisten meiner Versuche bediente ich mich einer ziemlich starken oxygenirten Salzsäure, die ich auf folgende Art ex tempore bereitete: Ein Gemenge von Braunstein und Kochsalz übergoß ich in einem steinernen Fläschgen mit der erforderlichen Menge concentrirter Schwefelsäure, setzte noch etwas weniges Wasser hinzu, ließ die Mischung eine viertel Stunde in ganz gelinder Wärme wohl verstopft stehen, filtrirte hernach die neu entstandene oxygenirte Salzsäure schnell durch ein oben verschlossenes Filtrum, und gebrauchte dieselbe jedes Mahl sogleich auf der Stelle zu meinen Versuchen, weil ich bemerkt hatte, daß schon in einigen Stunden ihre Wirkung sich beträchtlich verringerte. Auch durch bloße Digestion des rothen Bleyoxyds mit starker gemeiner Salzsäure, erhielt ich dieselbe sehr gut.

Menge Gummi kann diesem Uebelstand jedes Mahl nur auf kurze Zeit abhelfen, weil dasselbe immer von der Schwefelsäure zersetzt und wahrscheinlich in Essigsäure umgeändert wird.

2. Gemeine Tinte (mit oder ohne schwefelsaure Indigauflösung) und mit beygemengte Kienruß. Hier ist es der Kienruß, auf den allerdings an sich alle die bekannten chemischen Auslöschmittel keine Wirkung zu äußern vermögen, daher auch die damit geschriebene Schrift sich freylich durch bloßes, leichtes Annetzen durch Säuren ꝛc. nicht vertilgen läßt: man versuche es aber, und streiche über die vorher mit einer Säure benetzte Stelle nur ganz leicht mit einem nassen Mahlerpinsel hin und her, so wird man bald bemerken, daß der nur oberflächlich liegende Kienruß sich ohne Verletzung des Papiers auf diese Art mit der nöthigen Menge Wasser gänzlich abwaschen läßt, wobey nun die Schrift gänzlich verschwindet.

3. Gemeine Tinte mit pulverisirtem Indig gemengt. Dieser Tinte ist schon ehedem in Scherer's Journal (von Basse) erwähnt, und ihre Unbrauchbarkeit und Unzuverlässigkeit hinlänglich dargethan worden. Es gilt von dieser Tinte das nämliche, was so eben bey 2 gesagt worden, das oberflächlich anklebende Indigpulver der Schrift läßt sich so wie der Kienruß abwaschen, und die etwa zurückbleibende Spur verschwindet durch oxygenirte Salzsäure vollends gänzlich.

4. Schwefelsaure Indigauflösung mit Eisen gesättigt, und mit einer Abkochung von Galläpfeln ꝛc. vermischt. (Nach Westrumb.)

Meine öfters wiederholten Erfahrungen über diese Tinte stimmten ganz mit denjenigen, welche ich bey 1 machte, überein, nur fand ich, daß diese mit Eisen gesättigte wegen Mangel an freyer Schwefelsäure noch schneller verschwindet, ohne eine Spur zu hinterlassen [2]).

5. Geschlemmter pulverisirter Braunstein mit einer Abkochung von Campecheholz (nach Basse). Meine Versuche

---

2) Folgende bey Gelegenheit meiner vielfachen Versuche über diese Tinte gemachten Beobachtungen, möchten vielleicht hier eine Stelle verdienen: Die eisenhaltige Indigtinktur hatte ihre blaue Farbe nicht merklich verändert; als ich aber einem Theil davon kohlensaures Kali zusetzte, um das Eisen wieder niederzuschlagen, erhielt die Flüssigkeit eine schmuzig gelbe Farbe, und die blaue Farbe des Indigs schien gänzlich zerstört zu seyn, so wie ich aber einige Tropfen von irgend einer Säure hinzubrachte, welche das niedergeschlagene Eisenoxyd wieder auflöste, so kam jedesmahl die schönste blaue Farbe wieder zum Vorschein. Diese Erscheinung hat wahrscheinlich mit jener bey den Blauküpen der Färber einerley Ursache: das durch Kali niedergeschlagene Eisenoxyd entzieht dem Indig einen Theil Sauerstoff, und macht ihn dadurch mit Verlust seiner Farbe in dem überflüssigen Kali auflöslich.

Eine mit einer Mischung von eisenhaltiger Indigauflösung und gemeiner schwarzer Tinte geschriebene Schrift verschwand vollkommen, ohne die geringste Spur zu hinterlassen, als ich dieselbe mit Zuckersäure, oder Sauerkleesalzauflösung benezte, brachte ich aber nachher auf diese noch nasse ausgebleichte Stelle noch einige Tropfen oxygenirte oder gemeine Salzsäure, so kam augenblicklich die verschwunden gewesene Schrift wieder schön blau zum Vorschein, auch andere Säuren, z. E. Schwefelsäure, Königswasser rc. brachten die nähmliche Wirkung hervor: ich wiederholte diesen Versuch mehrmahls, auch mit der nach Westrumb mit Galläpfeltinktur vermischten eisenhaltigen Indigsolution, und erhielt immer den nähmlichen auffallenden Erfolg. Eine Erscheinung die ich nicht befriedigend zu erklären wage.

mit dieser besonders gerühmten Tinte fielen eben so wie bey 2 aus. Der mechanisch an dem Papier klebende Braunstein ließ sich vermittelst bloßen Wassers durch den Pinsel abwaschen, und die übrigbleibende Farbe des Campecheholzes konnte hernach durch Säure leicht zerstört werden. Außerdem verliert die Anfangs satt gefärbte Campechenholzbrühe in Verbindung mit Braunstein bald ihre Farbe, und während sich der schwere Braunstein zu Boden setzt, bleibt nach einigen Tagen blos noch eine obenstehende klare gelbliche Flüssigkeit übrig. Daß übrigens die mit Braunstein geschriebene Schrift auch durch Schwefelsäure ausgebleicht werden könne, hat schon Schmid in Scherer's Journal (IV. Bd. 10. Hft. S. 424.) gezeigt.

6. Eine Auflösung von chinenischem schwarzen Tusch in gemeiner Tinte. Der chinesische Tusch besteht bekanntlich aus einem feinen Oelruß, mit etwas thierischem Leim verbunden. Bey dessen Auflösung in Tinte wird aus begreiflichen Ursachen der Leim niedergeschlagen, und die Rußschwärze bleibt einige Zeit mit der Tinte vermengt, setzt sich aber bald zu Boden, und verhält sich meinen Erfahrungen zu Folge fast gerade wie Kienruß, wiewohl dieselbe vor dem Kienruß noch einigen Vorzug zu haben scheint. Außerdem geht diese Mischung mit Tusch leicht in Fäulniß über und wird stinkend.

Diese Erfahrungen beweisen hinreichend, daß keine der gerühmten Tinten absolut unauslöschlich ist, und praktisch brauchbar seyn kann; diese Unvollkommenheit fällt besonders bey jenen Tinten in die Augen, denen ein mechanisch beygemengtes, immer bald zu Boden fallendes, die Feder

verstopfendes Pulver, die bezweckte Unauslöschbarkeit geben soll, und es ist einleuchtend, daß auf diesem und ähnlichen Wegen nie eine vollkommene, dem vorgesetzten Zweck entsprechende Tinte wird erhalten werden können.

Dieser letztere Vorwurf von äußerlicher Unvollkommenheit trift besonders auch folgende Zusammensetzung einer Art unauslöschlicher Tinte von meiner Erfindung, die ich schon vorher in Betracht ihrer nicht ganz zu verkennenden Vorzüge, als zweckmäßig empfehlen zu dürfen geglaubt hatte. Schellack oder Colophonium wird in einer schwachen Pottaschenlauge kochend aufgelöst, zu der neu entstandenen, seifenartigen Flüssigkeit wird ein wenig schwefelsaure Indigsolution, welche vorher vollkommen mit Kali gesättigt wurde, gegossen, und noch so viel mit Weingeist befeuchteter Kienruß beygemischt, bis die Flüssigkeit eine satte schwarze Farbe bekommt. Es läßt sich mit dieser Tinte ziemlich gut schreiben, und solche Schrift widersteht den stärksten Säuren, aus der natürlichen Ursache, weil die Säuren jedesmahl die seifenartige Mischung zersetzen, und das nun ausgeschiedene Harz sich sehr fest mit dem Kienruß und Indig verbunden in die Fasern des Papiers ansetzt, worauf nun keine Säure weiter wirken kann. Gegen seifenartige und laugensalzige Einwirkungsmittel hielt diese Schrift nun freylich nicht so vollkommen Stand, wiewohl ich bemerkte, daß sich dennoch der Kienruß in dieser Verbindung viel hartnäckiger als sonst, an das Papier anhängt, und deswegen schwerlich gänzlich von demselben abgewaschen und abgeflößt werden kann; indeß widersteht hier der Indig immer den letztern Auslöschmitteln, und läßt die Schrift noch leserlich zurück.

Allein diese Tinte hat mehrere Unvollkommenheiten, (ich rechne hieher besonders den nur mechanisch in der Flüssigkeit zertheilten Kienruß, der sich immer als Bodensatz absondert) welche die practische Anwendung derselben schwierig machen.

Alle diese unbefriedigenden Erfahrungen gaben zwar keine Hoffnung auf diesem Wege eine meinen Wünschen entsprechende, vollkommen brauchbare, Tinte zu finden, die absolut unauslöschlich könnte genannt werden; allein, weit entfernt die Hoffnung der Möglichkeit einer solchen Tinte aufzugeben, versuchte ich es vielmehr mit verdoppeltem Eifer, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen und durch vielfältige Versuche diesem Zweck näher zu kommen, wobey ich hauptsächlich von dem Grundsatz ausgehen zu müssen glaubte, daß eine solche Tinte, um vollkommen unauslöschbar zu seyn, sich nicht nur oberflächlich und mechanisch an das Papier anhängen dürfe, sondern vermittelst chemischer Verwandtschaft sich mit den Fasern des Papiers selbst innigst verbinden müsse.

Ich war endlich nach einer Menge angestellter fruchtloser Versuche so glücklich, wirklich eine Tinte zu erfinden, die nicht nur obigen Bedingungen vollkommen entspricht und nach den strengsten Prüfungen als absolut unauslöschlich sich bewährt, sondern auch vollkommen practisch anwendbar ist, und daher sowohl in dieser Rücksicht, als auch ihrer besondern Eigenthümlichkeit wegen, sich vor allen den bisher bekannten, unauslöschlich seyn sollenden Tinten vortheilhaft auszeichnet. Meine jetzigen Verhältnisse erlauben mir zwar nicht, jetzt schon uneigennütziger Weise die Berei-

tungsart dieser Tinte ausführlich bekannt zu machen, und bemerke daher einstweilen nur folgendes hierüber:

Dieses Mittel, das in einer Art von Tinktur besteht, hat das eigene, daß davon nur eine gewisse Menge unter eine verhältnißmäßige Quantität von gewöhnlicher schwarzer Tinte gemischt zu werden braucht, um die verlangte unauslöschliche Tinte darzustellen.

Diese so genannte Tinktur ist eine besondere, bis jetzt noch nicht gekannte chemische Zusammensetzung, eine wirkliche Auflösung von thierischer Kohle, welche ich unter allen schwarzen Substanzen als die einzige fand, die allen chemischen Zerstörungs- und Ausbleichmitteln auf dem Papier am hartnäckigsten widersteht. Während des Trocknens der Schrift scheidet sich der vorher aufgelöste Kohlenstoff als wirkliche Kohle ab, welche sich so innig mit den Fasern des Papiers verbindet, daß die Schrift nur mit dem Papier selbst zerstört werden kann.

Mehrere achtungswürdige Chemiker, nahmentlich Hr. Dr. Jasnügen in Wien, Hr. Apotheker Salzwedel in Frankfurt am Mayn, und Hr. Apotheker Lorleberg in Harzgeröde, welche auf Verlangen einiger Wechselhäuser diese Tinte untersuchten, und dieselbe den strengsten unpartheyischen Prüfungen unterwarfen, beurkundeten durch ihre deshalb ausgestellten Zeugnisse die vollkommene Unauslöschbarkeit dieser Tinte.

II. Notizen.

1. Unerwartete Erzeugung von Ammonium bey Bereitung des sublimirten salzsauren Eisens.

Von C. Bünger, Apotheker in Dresden.

Zur Bereitung der eben genannten Substanz löste ich reine Eisenfeile in reiner Salzsäure auf. Da ich aber bey dem gewöhnlichen Verfahren stets nur äußerst wenig Sublimat erhalten hatte, so wollte ich versuchen, ob vielleicht durch stärkere Oxydation des Eisens die Ausbeute ergiebiger ausfallen mögte. Ich setzte daher der Eisenauflösung von Zeit zu Zeit etwas reine Salpetersäure zu, wobey sich häufig salpetrige Säure in rothen Dämpfen entwickelte. Die Flüssigkeit wurde sodann verdampft, und der trockne Rückstand sogleich auf die gewöhnliche Weise bey offnem Halse der Retorte sublimirt. Anstatt aber das gewöhnliche dunkle, roth und blau schielende, schuppige Salz zu erhalten, fand ich ein orangefarbenes festes Sublimat, welches an der Luft nicht zerfloß und in der Farbe so wie dem ganzen Aeußern nach dem eisenhaltigen Salmiack glich. Ich löste etwas davon in destillirtem Wasser auf und vermischte es mit Kaliauflösung: es entband sich sogleich Ammonium.

Woher kam das hier erzeugte Ammonium? Wäre die Salpetersäure zur Auflösung des Eisens angewendet worden, oder wäre sie auch nur schon bey Auflösung des Eisens in der Salzsäure gegenwärtig gewesen, so könnte sich die Bildung des Ammonium auf ähnliche Art, wie bey Behandlung des Zinns mit Salpetersäure, durch Verbindung des gleichzeitig entwickelten und in Reaction versetzten Wasserstoffs und Stickstoffs erklären lassen. Aber in dem obigen Fall war das Eisen schon oxydirt, und es läßt sich nicht

absehen, wie hier eine Zerlegung von Wasser während des Zusatzes der Salpetersäure, oder da sich davon noch als Krystallisationswasser in dem eingetrockneten Salze befand, während der Sublimat Statt finden und daher Entbindung von Wasserstoff vor sich gehen konnte. Ich glaube vielmehr, daß der Wasserstoff zum Radical der Salzsäure gehöre, und daß von dieser selbst während der Operation ein Theil zersetzt wurde, der den Wasserstoff zu dem gebildeten Ammonium hergab. Ich glaube um so mehr, daß das Radical der Salzsäure Wasserstoff enthalte, da ich zu zwey verschiedenen Mahlen beym Gebrauch der Thermolampe in einer Abtheilung meines Laboratoriums, die sehr feucht und dumpfig ist, den Geruch von Salzsäure gefunden habe, ohne daß von dieser Säure selbst etwas dahin gekommen war. Da dies jedoch nur zwey Mahl während eines halbjährigen Gebrauchs der Thermolampe der Fall gewesen ist, so müssen noch andere Umstände dabey concurriren, die nur zu gewissen Zeiten und unter besondern Verhältnissen in der feuchten Kammer in solcher Art eintreten, daß sie die Erzeugung der Salzsäure begünstigen.

Ich bitte übrigens, nicht sowohl auf dies Raisonnement, als auf die erwähnten Thatsachen Rücksicht zu nehmen, die mit mehrern vielleicht endlich zur Entdeckung des Radicals der Salzsäure führen.

---

2. Preisfragen.

Am 26. May d. J. hielt die Batavische Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem ihre zwey und funfzigste jährliche allgemeine Versammlung. Was in dieser Versammlung verhandelt wurde, zerfällt in folgende Abtheilungen.

I. Beurtheilung eingelaufener Beantwortungen von Preisfragen.

1. Auf die Frage: Was für Licht haben die neueren Entdeckungen in Ansehung der zusammengesetzten Natur des Wassers und der atmosphärischen Luft über die Art und Weise verbreitet, wie die Pflanzen sich nähren? Und

was läßt sich aus dem, was man darüber bekannt gemacht hat, für den Anbau nützlicher Gewächse herleiten? war eine nicht befriedigende Antwort in deutscher Sprache eingelaufen. Die Gesellschaft beschloß, die Frage so zu wiederholen, daß sie vor dem 1. Nov. 1805 beantwortet würde, wobey sie den Wunsch äußerte, der Verfasser einer solchen Beantwortung möchte sich befleißigen, in einem deutlichen und bündigen Vortrage das hinlänglich Bewiesene von dem Zweifelhaften gehörig abzusondern, damit man sich einen deutlichen Begrif von dem gegenwärtigen Zustande unserer, diesen Gegenstand betreffenden Kenntnisse machen könnte, und er möchte dasjenige anzeigen, was sich noch weiter daraus herleiten lasse.

2. Auf die Frage: Wie weit ist man, seit den neueren Fortschritten in der Naturkunde der Pflanzen, in der Einsicht gekommen, auf verschiedenen Arten des Bodens, durch verschiedene Düngerarten das Wachsthum der Pflanzen zu befördern, und was für Belehrungen lassen sich aus den darüber erhaltenen Kenntnissen in Ansehung des Düngens oder Fruchtbarmachens, besonders des dürren und unbebauten Sandbodens herleiten? war ebenfalls eine ungenügende Antwort eingekommen. Sie wurde wiederholt, und soll vor dem 1. Nov. 1805 beantwortet werden.

II. Wiederholung von Preisfragen, die vor dem 1. Nov. 1803 hätten beantwortet werden sollen, worauf man aber keine Antwort erhalten hatte. Zu beantworten vor dem 1. Nov. 1805.

1. Was haben die neueren Beobachtungen gelehrt in Betreff des Einflusses, den das Oxygén, oder die Grundlage der reinen Luft im Luftkreise, sie wirke in Verbindung mit dem Lichte, oder nicht, auf die Veränderung der Farben äußert? Und welchen Nutzen kann man daraus ziehen?

Die Gesellschaft verlangt, daß man das, was über diesen Gegenstand durch Beobachtungen und Erfahrungen

gehörig bewiesen ist, deutlich und bündig vortrage, damit das, was man gegenwärtig davon weiß, allgemeiner bekannt werde, und man nicht nur bey gewissen Gewerben, sondern auch im gemeinen Leben, einen vortheilhaften Gebrauch davon mache.

2. **Was hat sich, in Ansehung der Reinigung des verdorbenen Wassers und anderer unreiner Stoffe durch Holzkohle, durch die Erfahrung bisher hinlänglich bestätiget? In wie fern kann man die dabey gebrauchte Methode aus chemischen Gründen erklären? Und welche Vortheile lassen sich in der Folge davon erwarten?**

III. Neue Frage, zu beantworten vor dem 1. Nov. 1805.

Da die Erfahrung immer mehr lehrt, daß das Regengenwasser, welches durch bleyerne Röhren läuft, oder in bleyernen Cisternen sich sammelt, so viel Bleytheile daraus an sich zieht, daß es der Gesundheit sehr nachtheilig ist, und sogar tödtliche Krankheiten verursacht; und da auch auf andere Weise mit dem Bleygifte geschwängerte Speisen und Getränke der Gesundheit in verschiedenem Grade Schaden zufügen: so verlangt die Gesellschaft eine deutliche, gedrängte, jedoch vollständige Abhandlung über diesen Gegenstand, damit die Mittel, den Gefahren der Bleyvergiftung zu entgehen, allgemeiner bekannt werden, und man sich ihre Verbesserung möglichst angelegen seyn lasse. Sie verlangt besonders:

1. **Daß man durch Versuche und Beobachtungen zeige, in welchen Fällen allein das Bley dem Wasser Theile mittheilt? Ob das Bley, nachdem es auf diese oder jene Weise bearbeitet ist, weniger angegriffen wird? Ob man von der Bleyweißfarbe, womit die bleyernen Röhren angestrichen werden, auch einigen Nachtheil zu befürchten hat? Und welches ferner die sichersten Mittel sind, bey dem Gebrauche der bleyernen Röhren die Bleyvergiftung zu verhüten?**

2. Daß man zeige, ob es hinlänglich gegründet sey, was man vor einigen Jahren behauptete, daß die Verglasung gewisser Töpfe und Schüsseln gewissen Speisen Bleytheile mittheile, und was man in diesem Falle zu beobachten habe, um dergleichen zu verhüten?

IV. In Erinnerung gebracht werden folgende, in frühern Jahren aufgegebene Fragen, zu beantworten vor dem 1. Nov. 1804.

1. Da in jedem Fache der Naturkunde viel darauf ankommt, daß die Hauptwahrheiten desselben kurz und deutlich zusammengestellt werden: so verlangt die Gesellschaft, daß man aus der großen Anzahl von Schriften über die Wirkung der Voltai'schen electrischen Säule, sie mögen für sich erschienen seyn, oder sich in Zeitschriften befinden, zusammenziehe und darstelle:

Eine Abhandlung, enthaltend das Vornehmste von dem, was Volta's electrische Säule, und die damit angestellten Versuche, uns gelehrt haben.

Die Gesellschaft verlangt, daß man das, was in Betreff der Wirkung dieser Säule, unbezweifelt erwiesen ist, wohl unterscheide von dem, was in dieser Sache noch als Muthmaßung sich betrachten läßt. Ihre Absicht ist bloß, daß das Vornehmste kurz und deutlich vorgetragen werde, und sie wird es gern sehen, wenn man die darüber bekannt gewordenen unbedeutenden Versuche und Beobachtungen entweder ganz mit Stillschweigen übergeht, oder nur mit einigen Worten berührt. Sie erwartet, daß die Schriften, wovon man bey der Ausarbeitung dieser Abhandlung Gebrauch macht, genau angeführt werden.

2 bis 6. Die in diesem Journal Bd. 1. S. 331 — 332 unter 1. bis 5. aufgeführten Fragen.

V. Folgende Fragen bleiben, unter Anbietung der gewöhnlichen Belohnung, auf unbestimmte Zeit aufgegeben.

1. Welche einheimische, bis jetzt hierzu wenig versuchte Pflanzen können, statt ausländi-

scher Arzneymittel, mit Nutzen gebraucht, und in unsere Apotheken eingeführt werden.

Die Gesellschaft erwartet auf diese Frage solche Antworten, worin die Kräfte und der Nutzen der einheimischen Arzneymittel nicht blos nach dem Zeugnisse anderer angegeben, sondern aus eigenen Versuchen und Beobachtungen, die man in unserm Vaterlande angestellt hat, geschöpft sind.

2. **Welche einheimische, bisher nicht dazu gebrauchte Pflanzen können, zu Folge gemachter und hinlänglich bestättigter Versuche, einen guten Farbestoff liefern, den man mit Vortheil bereiten und gebrauchen könnte? Und welche fremde Pflanzen können, besonders auf schlechtem oder unbebautem Boden, hier zu Lande mit Vortheil zu Farbestöffen gebaut werden?**

Endlich erinnert die Gesellschaft, daß sie im Jahr 1798 beschlossen hat, in jeder jährlichen allgemeinen Versammlung in Ueberlegung zu nehmen, ob unter dem, was man ihr, seit der vorhergehenden allgemeinen Versammlung, außer den Antworten auf Preisfragen hat zu kommen lassen, eine, irgend ein Fach der Naturlehre oder Naturgeschichte betreffende Schrift sich befinde, die, um ihrer Wichtigkeit oder Neuheit willen, eine besondere Achtung verdient, und daß sie, wenn dieser Fall eintrit, einer solchen Schrift, oder wenn ihrer mehrere eingelaufen sind, der interessantesten unter ihnen, die silberne, nach dem Stempel der Gesellschaft geprägte Ehrenmünze, und außerdem noch ein Geschenk von zehn Ducaten zuerkennen will.

Die **Antworten**, denen wie gewöhnlich, ein versiegelter Zettel beygefügt ist, worin sich der Nahme des Verfassers befindet, können **holländisch**, **französisch**, **italienisch** oder **deutsch** (diese jedoch mit lateinischen Buchstaben) geschrieben seyn, und werden **postfrey** an den Herrn **van Marum**, Secretär der Gesellschaft gesendet.

Der Preis für eine gekrönte Preisschrift vom ersten Range ist eine goldene Gesellschaftsmünze, 30 Ducaten an

Werth, oder nach der Wahl des Verfasser, diese Summe in Gelde.

Die Beantwortungen der auf unbestimmte Zeit aufgegebenen Fragen, müssen ebenfalls vor dem 1. November eingeschickt werden. Die später ankommenden können in dem laufenden Jahre nicht zur Preisbewerbung zugelassen werden.

Niemanden, der den Preis, oder das Accessit erlangt, steht es frey, seine gekrönte Abhandlung, es sey in ihrem ganzen Umfange, oder theilweise, es sey besonders, oder als Theil eines andern Werkes, ohne ausdrückliche Erlaubniß der Gesellschaft drucken zu lassen.

3. Beobachtungen über die Electricität der metallischen Substanzen.

Von Haüy.

Uebersetzt [1]) von A. F. Gehlen.

Die verschiedenen Erregungsarten der electrischen Kraft in den Körpern bieten Merkmahle dar, deren man sich sehr vortheilhaft zur Unterscheidung der Mineralien bedienen kann. Das merkwürdigste Kennzeichen ist dasjenige, welches aus der durch Wärme erregten Electricität hergenommen wird, die bis jetzt nur an sechs Arten von Mineralien bemerkt worden, nähmlich dem Turmalin, dem Boracit, dem Topas, dem Mesotype, dem Prehnit und dem electrischen Galmey. Eine andere Erregungsweise der Electricität besteht im Reiben, welchem man die idioelectrischen Körper unterwirft. Die Electricität ist bekanntlich von zweyerley Art: Glaselectricität, welche im Allgemeinen den erdigen und säurehaltigen Substanzen zukommt, und Harzelec-

1) Aus Annales du Muséum national d'histoire naturelle. Tome III. P. 309 — 314.



electricität, welche vorzüglich die nichtmetallischen brennbaren Substanzen auszeichnet, mit Ausnahme des Diamants, der die Glaselectricität zeigt. Hierzu kommen noch die unelectrischen Körper, welche, um electrisch zu werden, mit einem Leiter in Verbindung gesetzt werden müssen, der es schon ist. Die regulinischen Metalle besitzen vorzüglich die Eigenschaft, durch dieses Mittel electrisch zu werden, und man kann sich desselben bedienen, um ein in einer steinigen Substanz verhülltes Metall zu entdecken; wie dies in Beziehung auf das Eisen der Fall ist, welches einen Bestandtheil des Jaspis ausmacht und seine Gegenwart durch die Funken verräth, die man mit dem Finger aus dem Stein ziehen kann, während er mit einem electrisirten Leiter in Berührung ist.

Ich faßte den Gedanken, die Electricität der metallischen Substanzen auf eine andere Art anzuwenden, indem ich sie isolirte, und sie auf einem idioelectrischen Körper rieb. Letzterer erlangte dann eine Electricität, die nach der Natur des reibenden Metalls verschieden ist, und letzteres erhält nach einer nothwendigen Folge die entgegengesetzte und behält sie auch, da es isolirt ist, wenigstens einen Augenblick durch. Bedient man sich z. B. des Zinns zum Reiben eines seidenen Bandes, so bringt es darin die Glaselectricität hervor, anstatt der Harzelectricität, welche beym Reiben mit der Hand Statt finden würde, und die gegenseitig das Zinn annimt. Als ich daher bemerkt hatte, daß die verschiedenen, auf diese Weise geprüften Metalle verschiedene Electricitäten zeigten, so dachte ich, daß diese verschiedenen Zustände die Zahl der Unterscheidungszeichen, welche die Mineralogie aus der Physik entlehnt, vermehren könnten.

Um die hierauf Bezug habenden Versuche anzustellen, isolire ich ein Stück des zu prüfenden Metalls, indem ich es mit gewöhnlichem Wachs an eine Stange von Gummilacc oder spanischem Wachs befestige und führe es dann, indem ich die Stange in der Hand halte, mehrere Mahle über ein Stück Tuch. Ist die Oberfläche des Metallstücks uneben, so muß sie vorher mittelst der Feile geebnet werden. Nach fünf oder sechs Reibungen lasse ich das Metallstück den Knopf der Anhäufungsplatte des sehr bekannten Instruments berühren, welches Volta erfunden hat, um zugleich zum Condensator und zum Electrometer bey den galvanisch-

electrischen Versuchen zu dienen. Diese Operation wiederhole ich mehrere Mahl, und nachdem ich sodann die Scheibe, welche die Dienste des Condensators thut, aufgehoben habe, so bestimme ich auf gewöhnliche Weise die Art der Electricität, welche die Entfernung der beyden Blättchen des Electrometers bewirkt.

Ich will jetzt die Tabelle der verschiedenen Metalle vorlegen, die ich dem Versuch unterworfen habe, und das Resultat, welches mir jedes derselben gab, anzeigen. Ich begreife in diesem Verzeichniß Metalle, welche in der Natur noch nicht in gediegenem Zustande gefunden worden, und die man darin nur durch Absonderung derjenigen Substanzen erhält, durch welche sie vererzt sind. Diejenigen Substanzen, in welchen das Reiben die electrische Kraft leichter und in höherm Maße entwickelt als in den andern, habe ich bezeichnet.

Metalle, welche die Glaselectricität annehmen.	Metalle, welche die Harzelectricität annehmen.
Zink; stark.	Platin.
Silber.	Gold.
Wismuth; stark.	Zinn.
Kupfer.	Spießglanz.
Bley.	Fahlerz; stark.
Eisenglanz.	Kupferglanz; stark.
	Kupferkies; stark.
	Bleyglanz.
	Tellur von Nagyac; stark.
	Spießglanzsilber.
	Glanzerz; stark.
	Nickel.
	Grauer Speiskobalt.
	Weißer Speiskobalt.
	Grau-Spießglanzerz.
	Schwefelkies.
	Magnet-Eisenstein.

In den Versuchen mit dem Silber, Kupfer und andern Metallen, welche man gediegen findet, operirte ich mit Stücken davon in diesem Zustande, so wie mit andern, welche ausgeschmolzen waren.

Ich wiederholte meine Versuche sehr oft und erhielt fast immer dieselben Resultate. Fast nur Magnet-Eisenstein und der Eisenglanz zeigten Anomalien, indem sie unter gewissen Umständen eine andere Electricität erhielten, als welche die Tabelle zeigt.

Der Stahl, welcher gemeinhin die Glaselectricität annimt, zeigte auch einige Abweichungen, welche wahrscheinlich von einer Verschiedenheit im Verhältniß der mit dem Eisen verbundenen Kohle oder vielleicht von der verschiedenen Härtung herrühren. Diejenigen, welche in electrischen Versuchen geübt sind, wissen, daß das Vermögen, vermittelst des Reibens eine Art der Electricität vor der andern anzunehmen, bisweilen von Nüancen abhängt, die so schwach sind, daß sie auch dem aufmerksamsten Beobachter entgehen.

Vergleicht man die beyden Columnen der obigen Tabelle unter sich, so wird man bemerken, daß metallische Substanzen, welche dasselbe Ansehen haben, unter sich durch die Resultate der Electrisirung verschieden sind. So wird man bloß hiernach vermeiden, das Silber mit dem Platin, das Silber mit dem Spießglanzsilber, das Gediegen-Kupfer mit dem Kupferkies, den Eisenglanz mit dem Fahlerz u. s. w. zu verwechseln.

Einige metallische Substänzen erlangen eine so merkliche Electricität, daß die Stärke ihrer Wirkungen allein hinreichend ist, um die durch andere Kennzeichen dargebotenen Anzeigen zu bestätigen. Dahin gehören das Fahlerz und der Kupferkies, die nur acht oder zehn Mahl auf dem Tuche gestrichen werden dürfen, um oft schon durch die erste Berührung mit der Anhäufungsplatte ein Abstoßen der Blättchen des Electrometers zu bewirken, so daß sie die Wände des Glases berühren, in dessen Mitte sie aufgehängt sind.

Uebrigens besitzen die Metalle andere Eigenschaften, welche sie so bestimmt von einander unterscheiden, daß die aus dem Vorigen gezogenen überflüssig zu seyn scheinen; ich dachte indessen, daß es nicht gleichgültig seyn würde, die Resultate der obigen Versuche zu sammeln und bekannt zu machen, indem ich sie als bloße Thatsachen ansehe,

G 2

die an einen Zweig der Physik, der seit einigen Jahren durch die schönen Entdeckungen, denen die metallischen Substanzen selbst ihr Daseyn gegeben haben, doppelt interessant geworden ist, geknüpft sind.

---

4. Anzeige einer neuen vom Hr. von Edelkranz erfundenen Baumsalbe.

Sorgfältige Baumpflanzer haben zu aller Zeit Mittel gesucht, die Bäume von den Wunden zu befreyen, die sie oft bekommen und die bisweilen ihren gänzlichen Untergang bewirken. Die dazu angewandten örtlichen Mittel, deren eine große Anzahl ist, lassen sich in zwey Klassen theilen: ölige oder harzige und erdige. Die erstern, zu deren Zusammensetzung Therbentin, Wachs, Pech, Harz, Oel genommen wird, haben das Unangenehme, an der Sonne zu schmelzen und von Insecten gefressen zu werden; die letztern, die vorzüglich aus Kalk, Thon, Gips, Sand, Asche, Mist u. s. w. bestehen und wohin der Baumkitt des Saint-Fiacre und Forsyth gehören, sind nicht von der Unannehmlichkeit frey, durch Wasser aufgeweicht zu werden, bey großer Hitze und Frost zu bersten und sich von der Rinde und der Wunde abzulösen.

Die Anwendung, welche Hr. von Edelkranz von diesen verschiedenen Baumkitten in seinen Gärten und Baumschulen machte, ließ ihn die Nothwendigkeit fühlen, sie zu vervollkommenen, und er fand nach mehrern Versuchen einen, dem er den Vorzug vor allen andern giebt. Er besteht bloß in gewöhnlichem Leinölfirniß, welcher mit gebrannten, gepülverten und durchgesiebten Knochen bis zur Dicke eines dünnen Breys gemengt worden. Mit diesem überzieht man die verletzten Bäume, die Wunden und die Stellen der glatt geschnittenen Zweige vermittelst eines Pinsels, nachdem man, wie es der gewöhnliche Gebrauch vorschreibt, den Stumpf und die Rinde abgeschnitten und alles möglichst eben gemacht hat. Man muß diesen Kitt bey trocknem Wetter anwenden, sonst würde er nicht genau ankleben, was, wie bey allen Pflastern, die Hauptsache ist, indem ihre vorzüglichste Wirkung darin zu bestehen scheint,

den Zutritt der Luft, der Feuchtigkeit und der Insecten abzuhalten. Um diesen Zweck noch vollkommener zu erreichen, wendet Hr. von Edelkranz den Kitt ganz warm an, indem er eine kleine Büchse von weissem Blech mit dem Kitt und dem Pinsel, der durch ein im Deckel der Büchse befindliches Loch geht, in sehr heißes Wasser setzt, worauf man den Kitt mit einigen Pinselstrichen aufträgt, und er sich dann sehr fest anhängt. Da er sehr zähe ist, so dehnt er sich allmählig aus, und während er immer an der Rinde hängt, verstattet er dem Saft, immer weiter vorzudringen und die Heilung zu vollenden.

Das Pulver der gebrannten Knochen besitzt den grossen Vortheil, die Sonnenstrahlen zurückzuwerfen, wodurch es sie verhindert in den holzigen Theil zu dringen und ihn auszutrocknen; daher muß man auch recht weiße aussuchen, und nachdem man den Kitt angebracht hat, die Lage noch etwas mit Knochenpulver überstreuen. Bey kleinen Wunden und jungen Bäumen ist ein einziger Ueberzug hinreichend; bey großen kann man mehrerer Sicherheit willen, ihn nochmals auftragen wenn der erste trocken ist. Wenn man in Hinsicht der Beschneidung der Wunden und der Operation die gewöhnlichen Vorsichtsregeln beobachtet, so wird man äußerst selten den Erfolg ausbleiben sehen. — Aus dem Bulletin des sciences par la Société philomatique. Nro. 82. Nivose XII. S. 170.

5. Analyse, eines neulich auf Ile de France entdeckten Minerals.

Herr Roch Gesundheitsbeamter auf Ile de France, und ein eifriger Naturforscher brachte von seiner letztern Reise verschiedene Stücke eines Minerals mit, dessen Natur sich aus seinen äußern Eigenschaften nicht erkennen ließ.

Dieses Mineral befindet sich am Ursprunge des Kreolenflusses in einem weißen Thon; in der Nachbarschaft kommt bisweilen Eisenkies vor. Es ist dunkelblau und bildet strahlenförmig zusammengehäufte, aus einem Mittelpunkt ausgehende Krystalle; auch sind die verschiedenen von Hr. Roch mitgebrachten Exemplare kugelförmig, wie viele Kiese. Die

Form der Krystallen ist schwer zu bestimmen; es sind kleine, einzeln genommen, durchsichtige Blättchen, die viereckige platte am Ende zugeschärfte Prismen zu bilden scheinen. Das specifische Gewicht beträgt 2,539. Es giebt ein blaues Pulver, dessen Schattirung aber zu schwach ist, um in der Mahlerey angewandt werden zu können. Das Pulver hat keinen Geschmack, ist in der Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure, bis auf etwas weniges Kieselerde, ohne Aufbrausen ganz auflöslich. Vor dem Löthrohr schmilzt es sehr leicht und giebt eine glasige, schwarze, undurchsichtige, metallisch-glänzende Schlacke, die vom Magnet gezogen wird.

Herr C. L. Cadet fand durch die chemische Untersuchung, die er mit diesem Fossil anstellte, daß es in 80 Theilen enthalte:

Thonerde — — —	4,6
Eisenoxyd — — —	33,7
Phosphorsäure — —	21,4
Kalk — — — —	7,3
Kieselerde — — —	2,4
Wasser — — —	10,5
	80.

Er bemerkt, daß die Gestalt und das Vorkommen dieses Minerals in einem Thon, worin man Eisenkiese antrift, zu dem Glauben veranlassen könnten, daß es von derselben Art sey, als die einzeln vorkommenden blauen Kugeln, welche Springsfeld 1754 in Thüringen in einem kiesigen Boden fand, deren Entstehung dieser Mineralog der langsamen Zersetzung des Schwefelkieses zuschreibt. Vorausgesetzt, daß diese Hypothese Grund hätte, und daß das Fossil aus Isle de France und aus Thüringen übereinstimmend wären, so bliebe zu erklären, wie diese Umänderung vor sich gehe, ein Problem, dessen Auflösung Schwierigkeiten mit sich führen würde, welche werth wären, die geschicktesten Chemiker zu beschäftigen. Journal de Physique, de Chimie etc. Tom. LVIII. P. 259 — 261. Germ. XII.

6 Ueber die Fabrikation feiner irdener Waaren aus gefärbten Thonpasten.

Bekanntlich treiben die Engländer einen sehr beträchtlichen Handel mit verschiedenen Thonwaaren, die durch und durch himmelblau, schwarz, gelb, grün und violett gefärbt sind, sich durch eine große Feinheit auszeichnen, und gewöhnlich mit weißen Basreliefs gezeichnet sind, die eine große Wirkung thun. Die Erfindung derselben gehört dem berühmten Wedgwood, der damit, wie die Sache es auch verdient, großes Glück machte; er wandte die gefärbten Thonpasten nicht bloß zur Verfertigung von allerley Gefäßen, als Theekannen, Milchtöpfe, Zuckerdosen rc. an, sondern auch zu Bijouterien, als Pettschaften, Ringsteinen, Medaillons rc.

Schon längst war es der Porcellainfabrike zu Sèvres geglückt, die blauen Pasten nachzumachen; noch hatte sie es aber nicht versucht, in schwarzem Thon zu arbeiten, und doch sind die daraus verfertigten Gefäße, Theils ihres niedrigen Preises, Theils ihrer guten Eigenschaften wegen die gesuchtesten. Denn wenn gleich die Meynung der Engländer, daß der Thee aus einer schwarzen Theekanne besser schmecke als aus jeder andern, ein Vorurtheil seyn sollte, so ist es doch wahr, daß die Gefäße aus schwarzer Paste, obgleich sie sehr stark gebrannt sind (cuite en grès) schnelle Abwechselungen von Hitze und Kälte sehr gut ertragen, und den darin aufbehaltenen Nahrungsmitteln, obgleich sie nicht glasurt sind, keinen übeln Geschmack mittheilen.

Die Fabrik zu Sèvres hat auch in Verfertigung dieser letztern die ersten Schritte gethan, worin der Director derselben Brogniart sich viel Verdienst erworben, der zuerst bey der Kunstausstellung des Jahres 10 ein großes Gefäß aus schwarzem Thon dem Urtheil der Jury unterwarf. Um andern Künstlern bey Nachahmung derselben unnütze und kostspielige Versuche zu ersparen, hat er das in der Fabrik beobachtete Verfahren mitgetheilt. Die schwarze Thonpaste zu Sèvres besteht

1. Aus Thon von Arcueil und oxydulirtem Eisen, die zusammen gebrannt worden;
2. Aus Thon von Montereau oder einem andern ähnlichen, Braunsteinoxyd und rothem Eisenoxyd.

Aus der letztern Composition bildet man einen Brey, der unter einer Mühle zerrieben wird und bringt dann eine Quantität von der erstern auf eben die Art zerrieben hinzu. Dieses Gemisch bildet eine Masse, die im Kunstausdruck lang ist, oder sich leicht auf der Scheibe und in Formen behandeln läßt. Das Brennen ist aber sehr schwierig; man muß in der Regierung des Feuers sehr vorsichtig seyn und es zu rechter Zeit unterbrechen. Ist der Thon nicht stark genug gebrannt, so erhält er keine schwarze Farbe; ist er es zu sehr, so verliert er die Form und glasirt sich auf der Oberfläche. Es wurde Brogniart schwer, diesen Feuersgrad zu treffen, weil er seine Probestücke unter einer Muffel brannte, wo man ihn nicht so in seiner Gewalt hat, als im zweckmäßig eingerichteten Brennofen.

Die schwarzen Gefäße der Fabrik zu Sèvres sind, wenn das Brennen gut getroffen ist, von Außen und Innen eben so schwarz, wie die besten englischen. Auch bey den letztern variirt die Nüance, wahrscheinlich nach dem erlittenen Feuersgrade, und man findet welche, die ins Pucefarbene fallen, während andere das schönste Schwarz besitzen. Sie sind so hart gebrannt, daß sie am Stahl Feuer geben, und bey den Materialien woraus sie verfertigt sind, können sie nie theuer werden. Journal des Mines. Nro. 86. Brum. XII. Vol. 15. P. 156—158. und Annales des Arts etc. Nro. 45. Frim. XII. T. XV. P. 267 — 273.

7. Ein Wort zu seiner Zeit!

Aus der Recension der

Einleitung in die dynamische Physiologie, von August Winkelmann. Göttingen bey Dietrich. 1803.

genommen; auch auf andere Fälle anwendbar.

„Compositionen von der Art der gegenwärtigen müssen von der Kritik, wenn sie gerecht seyn will, aus demselben Standpunkte beurtheilt werden, aus dem sie von dem Komponisten genommen wurden. Sie gehen aus von der Einheit der Individualität,

verbreiten sich aufwärts gegen das Princip, abwärts gegen die Erscheinung, und indem sie gleichsam zwischen der Speculation und der Empirie schweben, bezeichnen sie entweder die Stufe, auf der der Producirende sich selber freywillig fixirt, oder sie erscheinen als die Ruhepuncte, auf denen der Genius in seinem Fluge nach dem Höchsten schaffend verweilt, und ihr Werth kann in jedem Falle nur nach der mehr oder weniger kräftigen Individualität gemessen werden, die sich in ihnen ausprägt. Sie lassen sich in vieler Hinsicht mit den Heldengestalten der alten Bildhauerey vergleichen, die, indem sie eine individuelle Persönlichkeit zur Gattung erheben, das Göttliche mit dem Menschlichen verschmelzen und von denen man daher nicht weiß, ob sie eine idealisirte gemeine Natur, oder das zur Gemeinheit heruntergestiegene Ideal darstellen sollen. Es ist noch Niemand eingefallen, diese antiken Gebilde jener Duplicität ihrer innern Natur wegen zu lästern; der wakkere Beschauer hat sich zu allen Zeiten an der höhern Schönheit erfreut, die in ihnen durch den Schleyer des Irrdischen durchstrahlt und den schroffen unfreundlichen Tadler flehen sie nicht um Nachsicht wegen dessen, was sterblich an ihnen ist, um des Unsterblichen willen; er mag vorübergehen, wenn er sich der Mutter schämt, die ihn wie sie geboren hat! In dem Verhältniß, worin diese Gebilde zur Kunst stehen, stehen jene zur Wissenschaft, die sich aus dem allgemeinen Medium des Wissens zur Schule niederschlägt, wenn sie dieselben nicht anerkennen will, wie sich aus der allgemeinen Religion die Kirche präcipitirt, wenn sie als Ketzerey jeden andern Kultus, als den angenommenen aus ihrer Gemeinschaft ausschließt".

Jenaische Allgem. Literatur-Zeitung Nro. 167. 13. Juli 1804.

---

8. Winterl's System betreffend.

Herr Chenevix, bekannt und um die Chemie sehr verdient durch mehrere mit großem Scharfsinn und vieler Genauigkeit angestellte Untersuchungenin in dem empirischen Theile derselben, hat so eben (in Van Mons Journal de Chimie T. 5. P. 241 — 256 und T. 6. P. 1 — 16) in

„Bemerkungen über Oersted's Materialien zu einer Chemie des 19. Jahrhunderts", eine Beurtheilung des Winterl'schen Systems geliefert.

Er bemerkt, daß, da Winterl mit Recht fordere, ihn nicht zu verurtheilen, bevor man seine Versuche wiederholt habe, er keins seiner Resultate leugnen werde, wenn er nicht den Versuch entweder gerade bey dieser Gelegenheit oder bey einer andern angestellt hätte, und begnügt sich daher größten Theils, Winterl's Versuche, seine erhaltenen Resultate und die von ihm daraus gezogenen Folgerungen im Auszuge aus dem Auszuge des Herrn Doctor Oersted (der schon an sich zu aphoristisch ist, um eine faßliche systematische Uebersicht des Winterl'schen Systems zu gewähren) darzulegen, in der Meynung daß sie für sich selbst deutlich genug sprechen, und daß ihre vermeyntliche Absurdität aus ihnen selbst sich mit Händen greifen lassen werde, wozu er, schon im Voraus bey Gelegenheit der Oersted'schen Vorrede und überhaupt, durch die Art der Darstellung das Seinige möglichst beyträgt.

So sagt er, wenn es bey Oersted heißt „Winterl gehört zu den seltenern Männern, die mit hellem Auge jede merkwürdige Aeußerung der Natur, die ihnen vorkommt, betrachten, und sie verfolgen, bis sie selbige verstehen": c'est un de ces hommes rares, qui d'un seul coup-d'oeil découvrent les causes de tous les phénomènes; ferner „unter ihren Händen entspinnt sich nicht aus einer Erfahrung ein System von Thatsachen, sondern aus allen Thatsachen, die sie tiefschauend in der Natur fanden, wird ihrem Genius ein wirkliches System": il ne marche pas d'une seule expérience à une autre, mais d'une seule expérience à la nature entière; ferner „wenn man daher in der Angabe der einzelnen Thatsachen sie weit von der Genauigkeit eines Lavoisier und Volta findet und deshalb das Ganze ohne andere Prüfung verwerfen wollte, so würde man dadurch nur verrathen, daß man für Männer wie Winterl den Maßstab nicht besitze": si donc nous croyons, qu'il se trompe dans ces expériences, il n'en faut pas conclure contre son système; la faute en est à nous. La nature

nous a refusé toute mesure commune avec Winterl, et nous ne possédons pas les moyens de le juger. (!!!)

Was Chenevix von eigenen Bemerkungen und Versuchen beybringt ist äußerst wenig. Am Ende der Darlegung des Abschnitts vom Säureprincips in der Oerstedschen Schrift sagt er: er hätte sich deshalb fast gar keine Bemerkungen über die Versuche und Meynungen Winterl's erlaubt, weil sie selbst für diejenigen, die nur geringe Kenntnisse in der Chemie hätten, nicht nöthig wären. So sey die Falschheit der Folgerungen, die er aus einem Versuch, wie der, wo er behauptet die Salze durch eine geringere als die Glühhitze gänzlich zu zersetzen, zieht, fast in jedem Fall einleuchtend. Das durch Detonation des Manganesoxyds mit Salpeter u. s. w. erhaltene Kali würde man als kohlensaures Kali (woher kommt die Kohlensäure, wenn man im verschlossenen Tiegel reines salpetersaures Kali mit durch Salpetersäure gewaschenem Manganesoxyd, einer Substanz die sich mit dem Kali verbindet, der zuletzt zur Glühhitze steigenden Hitze aussetzt?) erkennen, welches das Kalkwasser zu kohlensaurem Kalk (in Form einer halbdurchsichtigen farbelosen Gallerte?) fälle, dessen angebliche Flüchtigkeit wahrscheinlich weiter nichts sey, als die Entbindung seiner Säure und mit dieser endige (also verliert der kohlensaure Kalk bey der Destillation mit Wasser seine Säure?). — Die Versuche zur Bereitung der Andronie wären, ungeachtet der Beobachtung der 9 von Winterl geforderten Vorsichtsregeln, ohne Erfolg gewesen. Er hätte beständig Kiesel- und Thonerde gehabt, und für diejenigen, welche diese beyden Erden kennten, sey es leicht, sie in den Bereitungsarten der Andronie und in den Eigenschaften derselben (also Kiesel- und Thonerde haben alle die von ihr angegeben Eigenschaften, lösen sich unter andern in Vitriolsäure auf, und geben eine Verbindung, die alle Metalle auflöst u. s. w.?) wieder zu finden. Es soll auch klar seyn, daß Winterl eine concentrirte Säure, wiewohl er von ihnen als verschiedenen spricht, mit einer oxygenirten verwechsele. Wahrscheinlich um diesen Mangel an eigentlicher Kritik (denn das hier Angeführte ist Alles was er über Winterl's System sagt) zu ersetzen, erlaubt Chenevix sich Spott; da wo er erwähnt, daß der durch die Verbindung der Andronie mit Pottasche in dem schwefelsauren

Kupfer bewirkte Niederschlag durch Destillation mit Salpetersäure in dem Rückstande Krystalle gebe, die die Farbe und Textur des Email der Zähne haben, gefällt es ihm zu bemerken: daß der Verfasser doch nicht versichere, daß es wirklich Zähne wären.

Zuletzt stellt Chenevix noch einige allgemeinere Betrachtungen an. Er bemerkt daß Winterl's Chemie nicht das einzige Product dieser Art sey, sondern daß man darin ohne Mühe die Spuren einer philosophischen Secte erkenne, die seit einiger Zeit „ravage une partie de l'Allemagne" und die er dadurch bezeichnet, daß Idealismus und Dualismus ihre Lieblingswörter seyn sollen. Er characterisirt und würdigt sie durch Phrasen, die dieser oder jener gebraucht hat, und welche er als Dogmen der beregten Philosophie ausgiebt. Er fühlt, daß cette manière de morceler un ouvrage, sans le discuter Entschuldigung bedürfe, meynt aber daß es Dinge gebe, die uns der Mühe dieser Diskussion überhöben, wohin er solche Phrasen oder aus dem Zusammenhange gerissene Sätze rechnet, „wovon ein einziger in einem System hinreiche, um Alles zu verwerfen, was daraus abgeleitet werden könne". Um solche schöne Wahrheiten zu begreifen, sagt er, bedürfe es einer eigenthümlichen Fähigkeit, die man sich durch keinen Fleiß erwerben könne, die von selbst und auf einmahl, wie durch göttliche Eingebung komme, welche die Natur aber nur wenigen Menschen ertheile, und belegt dies mit Oersteds Vorrede, in der es Niemand, der mit unverblendeten Augen sieht, finden wird. Er hofft endlich zur Ehre des 18. Jahrhunderts, daß man die Gabe des Herrn Oersted wie das Winterl'sche System an die Seite zu werfen eilen werde.

Zu des 19. Jahrhunderts Ehre ist zu hoffen, daß man es vorher prüfen, und zu Herrn Chenevix's eigener Ehre, daß er gestehen werde, sich in Beurtheilung desselben übereilt zu haben; denn es mag ein Schicksal haben, welches es wolle, es mag als System naturgemäß gefunden werden oder nicht, in einzelnen darin verbundenen Thatsachen mehr oder weniger Modificationen zu erleiden haben, so hat er die Sache gegen dasselbe auf eine Art geführt, die zu seinem Ruhm nichts hinzufügt.

G.

Neues allgemeines Journal der Chemie

Von

C. F. Bucholz, von Crell, Hermbstädt,
Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer,
J. B. Trommsdorff, A. F. Gehlen.

Dritter Band.
Zweytes Heft.

Berlin, 1804.
Bei Heinrich Frölich.

Inhalt.


Haf.

Neues allgemeines Journal der Chemie.

Zweyten Jahrganges

Zweytes Heft.

Dritten Bandes zweytes Heft.

I. Abhandlungen.

6.

Neue Beyträge zur nähern Kenntniß der Natur des Gerbestoffs.

Von D. Joh. Bartholmä Trommsdorff.
Professor der Chemie zu Erfurt.

Man wußte schon in den frühern Zeiten, daß sehr viel Vegetabilien dem Wasser, wenn sie damit übergossen werden, die Eigenschaft ertheilen, die Verbindungen des Eisens mit Säuren schwarz zu fällen, und leitete diese Eigenschaft von einem besondern Stoffe, oder nähern Bestandtheile des Pflanzenreichs her, den man abstringirenden Stoff, oder zusammenziehendes Princip nannte, wegen des an ihm bemerkbaren zusammenziehenden Geschmacks. Aus mehrern Erscheinungen muthmaßten schon die Dijoner Academisten, daß diese Substanz die Natur einer Säure besitze, und diese Vermuthung schien durch die Versuche des verewigten Scheele, der eine wirkliche Säure in Krystallgestalt aus den Gallàpfel darstellte, zu völliger Gewißheit erhoben zu seyn, daher man auch die Nahmen abstringirende Substanz und Gallussäure für gleichbedeutend ansah.

Erst in den neuern Zeiten glaubte Seguin gefunden zu haben, daß ein reeller Unterschied zwischen der Gallussäure und dem adstringirenden Stoffe sey, und zeigte durch Erfahrung daß in der That letzterer Eigenschaften besitze, die der erstern keinesweges zukommen, und diese Thatsache wurde endlich durch Proust's Versuche außer allem Zweifel gesetzt; obgleich neuerdings J. A. Scherer in Wien, jedoch ohne hinlängliche Gründe, das Gegentheil behauptete, welche Behauptung auch von A. N. Scherer in Dorpat mit Beyfall aufgenommen wurde.

Ich bin hier nicht Willens eine Geschichte des zusammenziehenden Princips aufzustellen, zumahl da Seguin's, Proust's u. a. Versuche noch so neu sind, und ziemlich allgemein bekannt seyn dürften, und da überdies Karsten (in Scherer's Journ. d. Chem. B. VII. S. 472 ff.) die Resultate der Untersuchungen des zusammenziehenden Stoffes erst neuerdings zusammengestellt hat.

Wenn es nun aber auch allerdings nach allen bisher bekannten Versuchen unbezweifelt bleibt, daß die Gallussäure, und der zusammenziehende Stoff, oder Gerbestoff (Tannin, Materia scytodephica) wesentlich von einander unterschieden sind, ob sie schon fast immer mit einander in Verbindung angetroffen werden, so ist doch nicht zu läugnen, daß wir noch lange keine genaue Kenntniß von den Eigenschaften des reinen zusammenziehenden Princips besitzen, daß selbst mehrere der aufgestellten Thatsachen sich und andern Analogien widersprechen. Noch verwickelter endlich wird dieser Gegenstand durch Proust's neuere Bemerkung, daß der Gerbestoff selbst abweichender Ver=

änderungen fähig sey, oder daß es eigentlich mehrere Arten von Gerbestoff gebe.

Nur genaue, wiederholte und abgeänderte Versüche führen endlich zu Resultaten, aus welchen sich allgemeinere Sätze herleiten lassen, und dieses bewog mich zur Anstellung der hier erzählten Versuche.

So wenig man noch bestimmt die Kennzeichen des reinen Gerbestoffs aufgestellt hat, so scheint man doch diesen Stoff in den Galläpfeln am reinsten vermuthet zu haben, und in der That geben die Galläpfelinfusionen mit der Leimauflösung am deutlichsten und häufigsten jenes merkwürdige, im Wasser unauflösliche, im frischen Zustande elastische, nicht faulende Product, daher ich auch die Galläpfel zu meinen Versuchen wählte.

Erster Versuch. Drey Pfund der besten Galläpfel wurden fein gepülvert, und in einem Glaskolben mit 40 Pfund destillirtem Wasser, unter fleißigem Umrühren in einer Temperatur von 15° Reaumur 3 Tage lang stehen gelassen, dann wurde alles auf einen leinenen Spitzbeutel gegossen, und nachdem die Flüssigkeit abgelaufen war, der Rückstand in den Kolben zurückgebracht, abermahls mit 40 Pfund destillirtem Wasser ausgezogen, und dieses wurde noch zwey Mahl, jedes Mahl mit einer gleichen Menge Wasser wiederholt. Der letzte Aufguß war völlig ungefärbt, und reagirte kaum auf eine Eisenauflösung. Das kalte Wasser ist also im Stande alle auflösliche Theile aus den Galläpfeln in sich zu nehmen.

Zweyter Versuch. Die sämmtlichen Flüssigkeiten welche zusammengemischt eine Rheinweinfarbe besaßen,

wurden jetzt in einer Porcellainschaale im Sandbade bis auf den vierten Theil bey sehr gelindem Feuer verdunstet, alsdann aber nach dem Erkalten, weil sie trübe geworden, durch eine dichte Leinwand geseihet. Vermuthlich rührte dieses Trübewerden vom Extractivstoffe her, der sich während dem Abrauchen oxydirte. Jetzt wurde alles bis zu einer dicken Saftconsistenz verdunstet, der dunkelbraune aber sehr durchsichtige Saft auf mehrere flache Schüsseln von Porcellain gegossen, und diese, mit Papier zugedeckt, auf ein Gerüste in der Nähe eines geheitzten Ofens gesetzt. Binnen acht Tagen war alles trocken, und ließ sich mit einem scharfen gläsernen Spatel in dünnen Blättern leicht von den Tellern absondern. Die dunkelbraune Masse betrug am Gewicht 30 Unzen, beynahe zwey Drittel der angewendeten Galläpfel, und verlor, nachdem sie noch einige Tage zerrieben auf dem warmen Ofen gestanden hatten, noch $1\frac{1}{2}$ Unzen am Gewicht.

Dritter Versuch. Drey Mahl wurde die Masse (Vers. 2) mit ihrem dreyfachen Volum absoluten Alkohol (nach Richters Methode bereitet, und mit einem Richterschen Alkoholimeter geprüft) extrahirt; in dem letzten Auszuge konnte man aber kaum noch eine Spur von Gallussäure wahrnehmen, die der erste am häufigsten enthielt, und von deren Abscheidung ich bey einer andern Gelegenheit reden werde. Um alle Gallussäure fortzuschaffen, übergoß ich den Rückstand noch zwey Mahl mit einem Alkohol, der 10 Procent Wasser enthielt, und erhielt so noch dunkel gefärbte Tinkturen, die freylich auch viel Tannin enthielten, das ich aber lieber verlieren

wollte, um alle Gallussäure fortzuschaffen. Dessen ungeachtet röthete der Rückstand noch, wenn etwas davon im Wasser aufgelöst wurde, die Lakmustinktur. Der getrocknete Rückstand wog jetzt nur noch 25 Unzen.

Vierter Versuch. Um zu sehen, ob der Rückstand (Vers. 3.) noch Gallussäure enthielt, brachte ich ein Paar Unzen desselben in eine Retorte über eine Lampe, und erhitzte ihn gelinde. Es stieg keine Gallussäure auf. Zu einem Gegenversuche wurde eine Unze Galläpfel mit kaltem destillirten Wasser behandelt, die Flüssigkeit zur Trockne eingedickt, und demselben Wärmegrade ausgesetzt, worauf sich sogleich in der Wölbung der Retorte krystallinische Gallussäure anlegte. Woher aber die Reaction einer Säure (Vers. 3)? ist es dem Gerbestoff eigen, die blaue Lakmustinktur zu röthen, oder ist noch eine freye Säure bey dem Gerbestoff? Diese Frage wage ich nicht zu entscheiden, ob ich schon eher geneigt bin, das letztere anzunehmen, da es bekannt ist, welch eine unbedeutende Menge einer Säure es bedarf, die emfindliche Farbe des Lakmuspapieres zu verändern, eine so geringe Menge, die vielleicht durch keine chemische Kunst abgeschieden werden kann.

Fünfter Versuch. Ich vermuthete aber in jenem mit Alkohol behandelten Gerbestoff auch wohl noch anderweitige Bestandtheile, z. B. Schleim, Extractivstoff u. s. w. und suchte diese abzusondern. In Hinsicht des Extractivstoffs glaubte ich dies nicht besser bewirken zu können, als durch wiederholtes Auflösen mit destillirtem Wasser, Filtriren und Verdunsten, und diese langweilige Operation habe ich vier Mahl wiederholt, und zuletzt sonderte sich nichts

mehr wieder ab, sondern die eingetrocknete Masse löste sich völlig, und hell im Wasser auf.

Sechster Versuch. Das Daseyn des Schleims in dem so behandelten Gerbestoff vermuthete ich aus folgendem Versuche: ich hatte eine Unze desselben in acht Unzen Wasser aufgelöst, und in einem unverstopften Glase in einer warmen Stube stehen lassen, worauf sich in kurzer Zeit eine starke Schimmelhaut auf der Flüssigkeit bildete. Nachdem ich die Flüssigkeit filtrirt und erhitzt hatte, ließ ich sie abermahls stehen, und nun schimmelte sie nicht wieder. Ich verglich jetzt diese Auflösung mit einer Auflösung, die ich frisch bereitet hatte im Geschmack, Geruch, Verhalten gegen Leimauflösung, Alkalien u. s. w. und fand keine Verschiedenheit. Es schien mir daher nicht unzweckmäßig zu seyn, den sämmtlichen Gerbestoff auf eine gleiche Art zu reinigen. Ich löste ihn also in destillirtem Wasser auf, ließ ihn in leicht bedeckten Zuckergläsern in einer warmen Temperatur bis zur Entstehung einer starken Schimmelhaut stehen, filtrirte die Flüssigkeit und dunstete sie wieder zur Trockne ab. Löste ich jetzt wieder etwas von dieser Substanz auf, so schimmelte sie nicht mehr. Hier könnte man vielleicht glauben, daß dieses Verfahren nicht zweckmäßig gewesen sey, allein da ich fand, daß nach dieser Operation das Tannin nicht verändert wurde, alle Haupteigenschaften besaß, die es zuvor hatte, so mußte ich es für sehr nützlich halten. Es wurde doch dadurch ein fremder Stoff (höchstwahrscheinlich Schleim) zerstört, und fortgeschafft. Daß die Mischung des zusammenziehenden Princips nicht verändert wurde, folgt doch wohl aus dem Beybe-

halten seiner characteristischen Eigenschaften von selbst; und die etwa gebildete Essigsäure wurde durch das Erhitzen wieder vertrieben; auch hat die Essigsäure, wie die fernern Versuche zeigen werden, keinen besondern Einfluß auf den Gerbestoff.

Siebenter Versuch. Auf diese Art glaubte ich nun ein reines Tannin dargestellt zu haben. Dieses wollte ich in Rücksicht seines Verhaltens gegen andere Stoffe untersuchen, dann damit den Gerbestoff vergleichen, der nach den verschiedenen Angaben Proust's dargestellt war, und so auf bestimmte Resultate gelangen. Nach Proust wird ein reines Tannin erhalten, wenn man in einen gesättigten Galläpfelauszug eine Auflösung von kohlensaurem Kali bringt; es entsteht ein Niederschlag der nach ihm reines Tannin ist, man soll ihn blos mit ein wenig kaltem Wasser auswaschen, um ihn rein zu haben. Ich löste also von meinem Gerbestoff zwey Unzen in destillirtem Wasser auf, und setzte so lange eine gesättigte Auflösung von kohlensaurem Kali hinzu, bis nichts mehr niederfiel; ein schmutzig gelber Niederschlag hatte sich abgesondert, und die darüberstehende Flüssigkeit war kaum noch blaßgelb gefärbt; ich brachte alles auf ein Filtrum; die durchgelaufene Flüssigkeit färbte sich nach dem Filtriren dunkelgrün, und eben so färbte sich auch das ganze Filtrum. Diese Erscheinung rührt wahrscheinlich von einer Einsaugung des Sauerstoffs her, weil etwas Hydrothionsäure die grüne Flüssigkeit so gleich entfärbte. Um auf dem Filtrum ein reines Tannin zu behalten, übergoß ich den Rückstand sechs Mahl mit wenig kaltem destillirten Wasser, wodurch sich

freylich wieder sehr viel auflöste, der Rückstand wurde getrocknet mit A bezeichnet, und einstweilen in einem verstopften Glase aufbewahrt. Die durchgelaufene Flüssigkeit aber wurde in zwey Theile getheilt; der eine Theil bey gelindem Feuer zur Trockne verdunstet, der trockne Rückstand mit B bezeichnet, der andere aber auf folgende Art geprüft:

1. Eine Auflösung von Hausenblase in destillirtem Wasser erregte keine Trübung in der Flüssigkeit, und es sonderte sich nichts ab.
2. Wurde die Flüssigkeit mit einer Säure, gleichviel mit welcher, und dann mit der Hausenblasensolution versetzt, so entstand so gleich eine Trübung, und die bekannte lederartige Masse sonderte sich ab.
3. Wurde die Flüssigkeit mit der Hausenblasenauflösung versetzt, und nachher eine Säure hineingetröpfelt, so war der Erfolg derselbe.
4. Wurde die filtrirte Flüssigkeit, die alkalisch und nicht adstringirend schmeckte mit einer Säure versetzt, und dann rothes salzsaures Eisen hineingetröpfelt, so entstand ein schwarzblauer Niederschlag.

Achter Versuch. Der auf dem Filter gebliebene Niederschlag A. betrug am Gewicht zwey Drachmen, und sah schwarzgrau aus, er hatte beynah keinen Geschmack, und wurde in zwey gleiche Theile getheilt. Der eine Theil wurde mit 32 Theilen destillirtem Wasser ausgekocht, verlor aber dadurch nur 0,33 Theile seines Gewichts, der Rückstand blieb unauflöslich im Wasser. Die filtrirte Auflösung verhielt sich auf folgende Art: 1) Sie trübte die

Leimsolution nicht: 2) wurde sie mit einer Säure versetzt und dann mit der Leimauflösung vermischt, so entstand der unauflösliche bekannte Niederschlag. Es verhielt sich also diese Auflösung ganz wie jene (Vers. 7) nur ihre Farbe war nicht grün, sondern einem Galläpfeldekokte sehr ähnlich, und der Geschmack adstringirend.

Neunter Versuch. Jener Rückstand, der bey der Auskochung (Vers. 8.) auf dem Filter blieb; wurde mit mäßig starker Salpetersäure übergossen, worin er sich bey einiger Erwärmung schnell, und mit einer vortreflich rothen Farbe auflöste. Bey fernerer Erhitzung entstand Salpetergas, und die Flüssigkeit nahm eine blaß weingelbe Farbe an. Diese Flüssigkeit trübte die Leimsolution, auch nachdem die freye Säure mit Ammonium gesättigt war, nicht, auch entstand weder vorher, noch in diesem Falle mit rothem salzsauren Eisen die geringste Trübung. Wurde sie aber mit sauerkleesaurem Kali versetzt, so entstand ein häufiger weißer Niederschlag, der im Platinatiegel ausgeglühet sich wie reiner Kalk erhielt.

Zehnter Versuch. Die andere Hälfte des ausgekochten Rückstandes, wurde im Platintiegel, bey dem Zugange der Luft geglühet, und ließ sich schwer einäschern, der grünlichweiße Rückstand, wurde mit Salpetersäure erhitzt, und löste sich bis auf eine Spur Kohle vollkommen auf. Aus der filtrirten Flüssigkeit schlug kohlensaures Kali ein weißes Pulver nieder, das alle Eigenschaften des kohlensauren Kalks besaß.

Eilfter Versuch. Der im 7. Versuch erhaltene und mit B bezeichnete trockne Rückstand wurde an der Luft

etwas feucht, und löste sich im Wasser wieder ziemlich leicht auf, wobey sich jedoch einige unauflösliche Theile absonderten. Die Auflösung schmeckte alkalisch und reagirte nicht eher auf eine Hausenblasenauflösung, als bis sie mit einer Säure gesättigt war, nur dann erst entstand der bekannte Niederschlag. Mit Salpetersäure erhitzt, wurde sie durchaus zersetzt, erst roth, dann blaßgelb, und wirkte nun nicht mehr auf Leimsolution, noch auf Eisensalze, aber auch sauerkleesaures Kali brachte darin so wenig einen Niederschlag hervor, als kohlensaures Kali.

Aus diesen Versuchen kann ich folgende Resultate ziehen: 1) Der auf obige Art bereitete Gerbestoff ist noch nicht rein, sondern enthält Kalk (ohne Zweifel wohl in Verbindung mit einer Säure) wie Vers. 9 und 10 zeigt. 2) Durch den Zusatz von kohlensaurem Kali entsteht ein Niederschlag, der aber keinesweges reiner Gerbestoff, sondern eine Verbindung von Kali, Kalk und Tannin ist. 3) Ein großer Theil des Gerbestoffs bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst, und scheint in chemischer Verbindung mit dem Kali zu seyn. 4) Proust's neues Verfahren durch kohlensaures Kali aus einer Extraction der Galläpfel reinen Gerbestoff niederzuschlagen, ist daher auch gar nicht anwendbar, und Proust irrt, wenn er den Niederschlag für reines Tannin hält. Auch scheint mir die Erklärung, daß der Gerbestoff deshalb vom Kali niedergeschlagen werde, weil ihm dasselbe Wasser entziehe, gar nicht gegründet zu seyn, denn wäre dieses der Fall, so müßte sich ja der Gerbestoff auch schon bey dem Verdunsten niederschlagen, oder durch Alkohol präcipitirt werden, was aber keinesweges geschieht.

Es schien mir nöthig zu seyn, auch die Einwirkung des Kali im ätzenden Zustande auf den Gerbestoff zu prüfen, deshalb stellte ich folgenden Versuch an.

Zwölfter Versuch. Ein Theil meines Gerbestoffs wurde in 6 Theilen destillirtem Wasser aufgelöst, und dazu allmählig eine concentrirte reine Aetzlauge getröpfelt. Es wurde alles so dick wie ein Brey, und ich brachte es auf ein Filtrum. Die wenige Flüssigkeit, welche ablief, war braun, aber doch ziemlich entfärbt; am andern Tage hatte sie eine schöne dunkelgrüne Farbe angenommen und das ganze Filtrum war schwarzgrün. Ich wusch das auf dem Filtrum befindliche sechs Mahl mit kaltem destillirten Wasser ab, und trocknete den Rückstand, der jetzt 0,20 des angewandten Gerbestoffs betrug und zerrieben ein kaffeebraunes Pulver darstellte. Im Platintiegel erhitzt, kam dieser Rückstand nicht in Fluß, sondern fieng vielmehr an, mit einer leichten Flamme zu glimmen, und ließ sich sehr schwer einäschern. Die zurückbleibende Asche war geschmacklos, löste sich mit Aufbrausen in Salpetersäure auf, wurde daraus durch sauerkleesaures Kali niedergeschlagen, und der ausgeglühte Niederschlag hinterließ reinen Kalk.

Dreyzehnter Versuch. Die von dem Niederschlage (Vers. 12) abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Trockne verdunstet, und während des Verdunstens setzte sich noch etwas von einem Niederschlage ab. Die Flüssigkeit wurde nun ganz zur Trockne eingedickt, und lieferte eine Masse, die sich im Wasser wieder sehr leicht mit einer dunkelbraunen Farbe auflöste, die Auflösung der thierischen Gallerte nicht veränderte, aber mit einer Säure versetzt, augenblicklich

die Zersetzung hervorbrachte, kurz sich in allen Stücken wie jene (Vers. 7.) verhielt.

Das ätzende Kali bewirkte also eine gleiche Erscheinung, wie das kohlensaure, es entstand nähmlich ein Niederschlag, der Kalk enthielt, und die Flüssigkeit enthielt den Gerbestoff mit Kali verbunden.

Es war mir nun allerdings sehr viel daran gelegen, den Kalk aus dem Gerbestoff abzusondern, denn es war leicht möglich, daß derselbe, oder das Kalksalz doch einen Einfluß auf manche Erscheinungen hatte, die man sonst dem reinen Gerbestoff zuschrieb. Diesen Endzweck glaubte ich am besten zu erreichen, wenn ich die Auflösung des Tannin mit Barytwasser versetzte, ich glaubte dadurch das Kalksalz zu zersetzen, nachher den etwa in der Flüssigkeit befindlichen Baryt durch Schwefelsäure zu scheiden u. s. w. Ich erreichte aber meinen Zweck nicht, wie der nachfolgende Versuch lehren wird, weil der Baryt alles Tannin niederschlug.

Vierzehnter Versuch. Ich löste einen Theil meines Gerbestoffes in sechs Theilen Wasser, und tröpfelte so lange Barytwasser hinein, als noch etwas niederfiel. Die Flüssigkeit, welche über dem Niederschlage gestanden, war ganz entfärbt, und enthielt kaum noch eine Spur Tannin. Der getrocknete Niederschlag sah grünlich grau aus, in Salpetersäure löste er sich leicht auf, wobey sich einige schwarze Flocken absonderten, die sich wie ein Harz verhielten; auch blieb ein Rückstand, der sich nicht im Wasser auflösen ließ, ich kochte ihn mit kohlensaurem Kali in einem kleinen Gläschen und brachte ihn auf ein Filtrum,

worauf ein weisses Pulver blieb, welches nach dem Abwaschen mit Salzsäure lebhaft aufbrauste, und sich auflöste; wurde in diese Auflösung Schwefelsäure gebracht, so entstand eine starke Trübung. Diese wenigen Versuche (mehrere anzustellen verstattete die geringe Menge nicht) ließen mich vermuthen, daß dieser unaufgelöste Rückstand schwefelsaures Baryt war. Die pomeranzengelbe Auflösung in Salpetersäure gab mit Schwefelsäure versetzt, einen reichlichen Niederschlag von erzeugten schwefelsaurem Baryt.

Funfzehnter Versuch. Nach Proust sollen wasserbegierige Salze das Tannin rein aus der Auflösung im Wasser scheiden. In eine concentrirte Auflösung von Tannin, brachte ich die Hälfte des Gewichts reinen trocknen salzsauren Kalk, und schüttelte alles gut durch einander. Es entstand eine sehr starke Trübung, und nach Verlauf einer halben Stunde brachte ich alles auf ein Filtrum. Die Flüssigkeit lief so gefärbt durch wie vorher, und reagirte noch mit derselben Energie auf die Auflösung der thierischen Gallerte, wie mich ein vergleichender Versuch lehrte. Der Rückstand auf dem Filtrum wurde so oft mit kaltem Wasser übergossen, bis dasselbe ungefärbt ablief, wozu aber kaum ein dreymahliges Aufgießen nöthig war; nach dem Trocknen stellte es einen leichten seidenartig glänzenden geschmacklosen Körper dar, der sich auf folgende Art verhielt:

1. Kaltes Wasser nahm ihn wenig auf, und von heißem Wasser erforderte er eine ziemliche Menge zu seiner Auflösung.
2. Diese Auflösung wurde durch Kalkwasser nicht getrübt.

3. Salzsaurer Baryt erregte darin einen starken in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag.
4. Sauerkleesaures Kali brachte einen starken Niederschlag darin hervor, der in Salpetersäure sich schnell auflöste.
5. Das Glühen veränderte den weißen Präcipitat nicht im geringsten.
6. Mit Kohlenpulver vermengt, und in einem kleinen Tiegel geglühet, entwickelte er, nach dem Erkalten mit Salzsäure übergossen, den Geruch nach Hydrothionsäure.

Diese Versuche scheinen hinlänglich zu beweisen, daß die abgesonderte Substanz nichts weiter als schwefelsaurer Kalk ist, und so wäre denn auch nun gefunden, in welchem Zustande der Kalk in dem Gerbestoff vorhanden gewesen. Die Abscheidung des schwefelsauren Kalks durch salzsauren Kalk, beruht wohl auf der Entziehung des Auflösungsmittels; indessen ist es doch in der That sonderbar, daß sich der schwefelsaure Kalk nicht abscheidet, wenn man den adstringirenden Stoff in der möglichst geringen Menge Wasser auflöst, oder daß er sich bey dem allmähligen Verdunsten nicht durch Krystallisation absondert.

Sechszehnter Versuch. Einen Theil meines Gerbestoffs, löste ich in 8 Theilen Wasser auf, und tröpfelte dann etwas kohlensaures Kali hinein, sonderte den Niederschlag ab, und tröpfelte in die filtrirte Flüssigkeit so lange reines essigsaures Bley, bis kein Niederschlag mehr erfolgte, und die über demselben stehende Flüssigkeit ganz wasserhelle war. Der entstandene Niederschlag wurde gut mit

mit destillirtem Wasser ausgewaschen und getrocknet. Der durch kohlensaures Kali abgesonderte Niederschlag löste sich in Salpetersäure mit Entwickelung von Salpetergas zu einer dunkelrothen Flüssigkeit auf, aus der sich durch die bekannten Mittel Kalk abscheiden ließ. Das gerbestoffhaltige Bley wurde nach dem Trocknen fein gerieben, und in eine Woulfische Flasche in destillirtem Wasser verbreitet, worauf ich dann eine beträchtliche Menge gasförmige Hydrothionsäure hineinströmen ließ. Das Wasser färbte sich allmählig und nahm die Farbe einer concentrirten Tanninauflösung an. Die Flüssigkeit wurde nun einige Mahl aufgekocht, und nach dem Erkalten filtrirt, das auf dem Filter bleibende Hydrothionbley aber noch zwey Mahl so behandelt, worauf sich weiter nichts daraus entbinden ließ. Die sämmtlichen Flüssigkeiten wurden nun bey gelindem Feuer zur Trockne eingedickt, und stellten eine Masse dar, welche ich jetzt für reinen Gerbestoff halte; denn ihre Auflösung gab zwar mit kohlensaurem Kali einen Niederschlag, allein in diesem war kein Kalk mehr zu entdecken, und er löste sich wieder vollkommen in destillirtem Wasser auf, auch bemerke ich noch, daß das auf diese Art dargestellte Tannin viel leichter im Wasser auflöslich ist, als es vorher war. Das Hydrothionschwefelbley besaß eine schwarze Farbe, und hatte hin und wieder gelbe Schwefelpuncte, beym Erhitzen in einem verschlossenen Gefäß entwickelte sich daraus schwefligte Säure, es sublimirte sich Schwefel und es stieg eine empyreumatische Flüssigkeit auf, ein Beweis, daß noch etwas Gerbestoff damit verbunden war, der sich nicht hatte abscheiden lassen. Auf diese Art wäre nun wirklich das adstringirende Princip rein dargestellt

worden, jedoch mit Verlust. Indessen stieß mir noch ein Zweifel auf, nähmlich der, ob nicht etwa die Hydrothionsäure bey der Abscheidung des Gerbestoffs einen nachtheiligen Einfluß geäußert habe?

Siebenzehnter Versuch. Ich löste daher einen Theil meines noch mit schwefelsaurem Kalk verunreinigten Gerbestoffs in destillirtem Wasser auf, und ließ eine Zeit durch gasförmige Hydrothionsäure hineinströmen. Nachdem die Flüssigkeit erhitzt, filtrirt und abgeraucht worden, lieferte sie den Gerbestoff unverändert zurück. Die Hydrothionsäure äußert also keine besondere Wirkung auf den Gerbestoff.

Ob alle Galläpfel schwefelsauren Kalk enthalten, weiß ich nicht, und glaube vielmehr das Gegentheil, daß aber die von mir gebrauchten nicht frey davon waren, erhellt aus den erzählten Versuchen. Denn daß man dieses Salz nicht aus dem angewandten Wasser ableiten kann, folgt daraus, weil durchaus destillirtes Wasser gebraucht wurde.

Man dürfte vielleicht fragen, warum ich diesen weitläufigen Weg gieng, um den reinen Gerbestoff darzustellen, da doch Proust kürzere Processe angegeben, diese Substanz darzustellen, dazu aber bestimmten mich folgende Gründe: erstlich war ich aus eigenen Versuchen überzeugt, daß mehrere der angegebenen Methoden keinen reinen Gerbestoff lieferten, und zweytens setzte ich in die andern ebenfalls ein Mißtrauen. Die erste Methode welche Proust bekannt machte, bestehet darin, den Gerbestoff aus einem Galläpfeldekokt durch salzsaures Zinn niederzuschlagen, und das erhaltene Zinntannat durch Hydrothionsäure zu zersetzen, rc. Allein späterhin fand Proust selbst, daß der

Niederschlag den die Zinnauflösung in einem Galläpfelauszug hervorbringt, eine Verbindung von Gallussäure, und Gerbestoff mit Zinnoxyd ist. Die zweyte Art den Gerbestoff zu gewinnen soll darin bestehen, daß man eine concentrirte Galläpfelinfusion durch kohlensaures Kali zerlegt: allein wir haben schon oben bemerkt, daß dieser Niederschlag nichts weniger als reiner Gerbestoff ist (Vers. 11) und ich werde wieder auf diesen Gegenstand zurück kommen. Ferner soll man nach Proust den Gerbestoff aus seiner Auflösung in Wasser durch Salze abscheiden können, die eine große Verwandtschaft zum Wasser haben, was mir aber nicht hat gelingen wollen. Endlich soll auch die Schwefelsäure als Abscheidungsmittel dienen. Man soll nähmlich zu einem ziemlich starken Galläpfelauszug so lange Schwefelsäure setzen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, dann die Flüssigkeit abhellen, den Niederschlag mit kaltem Wasser auswaschen, ihn hernach in siedendem Wasser auflösen, und die Schwefelsäure mit kohlensaurem Kali sättigen, so soll sich das Tannin in eben dem Maße niederschlagen, als sich das gebildete schwefelsaure Kali im Wasser auflöst, ꝛc. Diese Methode würde allerdings sehr bequem seyn, wenn nicht zu befürchten wäre, daß die Schwefelsäure die Mischung des Gerbestoffs verändern möchte; dieses beschloß ich durch Versuche zu bestimmen.

Achtzehnter Versuch. 16 Loth der besten Galläpfel wurden auf das feinste gepülvert, und mit 8 bis 10 Pfund destillirtem Wasser kalt extrahirt, dann die Flüssigkeit bis auf etwa 18 Unzen abgedunstet. Hierauf wurde reine concentrirte Schwefelsäure, die mit der Hälfte destil-

lirtem Wasser verdünnt war, hineingetröpfelt, worauf ein starker milchweißer Niederschlag entstand, der einer geronnenen Milch ähnlich sah, sich aber bald bräunte und wie eine harzige Masse absetzte; ich tröpfelte so lange von der Säure hinein, bis nichts mehr niederfiel, wodurch die Säure stark in der Flüssigkeit prädominirte. Die Flüssigkeit war nur noch blaß gelb gefärbt, und schmeckte kaum noch adstringirend; der Niederschlag aber hatte sich nach 24 Stunden fest auf dem Boden des Gefäßes gelagert, und besaß ganz das Ansehen und die Konsistenz des Jalapenharzes, so wie es aus der Blase kommt, wenn man den Alkohol abgezogen hat. Etwas davon löste sich sehr leicht in absolutem Alkohol, aber eben so leicht in siedendem destillirten Wasser auf. Kaltes Wasser schien nur wenig davon aufzunehmen, deshalb übergoß ich es ein Paar Mahl mit kaltem destillirten Wasser, goß dieses dann wieder davon ab, und stellte es bey Seite. Hierauf goß ich auf den Rückstand ohngefähr 8 Unzen siedendes destillirtes Wasser, worauf augenblicklich eine schöne durchsichtige Auflösung erfolgte, die einem sehr concentrirten Galläpfelauszug glich. Der Geschmack derselben war kaum bemerkbar säuerlich, es schien also die Schwefelsäure eine innige Verbindung mit dem Gerbestoff eingegangen zu seyn. In diese noch heiße Auflösung, wurde so lange behutsam in Wasser aufgelöstes kohlensaures Kali getröpfelt, bis kein Aufbrausen mehr bemerkt wurde; der Menge der zur Präcipitation angewandten Schwefelsäure nach schien mir die Menge des Kali zu gering zu seyn, das Aufbrausen war schon vorbey, als ich kaum ein Paar Quentchen der alkalischen Solution hineingetröpfelt hatte, und gleichwohl durfte

ich nicht mehr anwenden, weil bey einer herausgenommenen kleinen Probe, in die ich noch Kali tröpfelte, eine Flüssigkeit entstand, welche bey der Berührung der Luft sich bald grün färbte; eine Eigenschaft, die dem mit Kali verbundenen Gerbestoff zukommt, und die ich in der Folge wieder berühren werde. Nachdem die mit Kali verbundene Flüssigkeit erkaltet war, lag eine ziemliche Menge einer schwarzbraunen brüchigen Materie auf dem Boden des Gefäßes, und schwamm in einer gelbbraunen trüben Flüssigkeit. Ich brachte nun alles auf das Filtrum, ließ die Flüssigkeit ablaufen, bezeichnete sie mit A und übergoß den Rückstand so oft mit siedendem destillirten Wasser, bis er aufgelöst war. Die Flüssigkeit sollte nun den reinen Gerbestoff enthalten, allein da sehr leicht zu vermuthen, daß mit demselben noch schwefelsaures Kali verbunden war, so suchte ich dieses im folgenden Versuche davon abzusondern.

Neunzehnter Versuch. Die Flüssigkeit wurde nähmlich bis zur Trockne verdunstet, alsdann in der Abrauchschaale zerrieben und mit ohngefähr 6 Theilen ihres Gewichts Alkohol übergossen von 0,85 specifischen Gewichts. Obgleich der reine Gerbestoff in dem absoluten Alkohol unauflöslich ist, so wird er doch von demselben sehr leicht aufgelöst, wenn dieser einige Procent Wasser enthält, da nun ein Alkohol von obigem specifischen Gewicht nach Lowitz's Tabelle noch 23 Procent Wasser enthält, so ließ sich eine leichte Auflösung vermuthen, und da schwefelsaures Kali in dieser geistigen Flüssigkeit nicht auflöslich ist, so mußte es sich abscheiden. Der Erfolg war aber anders als ich erwartete, der Alkohol schien nähmlich in

der Kälte gar nicht auf das trockne Extract zu wirken; bey dem Sieden löste er einen Theil auf, allein es blieb ein sehr bedeutender Rückstand, der von mehrerm Alkohol beym Sieden nicht mehr angegriffen wurde, und der, wie schon der Augenschein lehrte, nichts weniger als bloßes schwefelsaures Kali war. Er stellte nähmlich eine schwammige, krumige braune Masse dar, die ohne salzigen Geschmack war, aber doch etwas bitterlich adstringirend schmeckte. Ich sammelte sie auf dem Filter, und ließ die geistige Auflösung davon ablaufen, die ich besonders aufhob, und zur nähern Untersuchung einstweilen bey Seite setzte.

Zwanzigster Versuch. Die Masse, welche der Alkohol nicht aufgelöst hatte, wurde nun in einer Porcellainschale mit siedendem destillirten Wasser übergossen, worin sie sich sehr schnell auflöste. Da die Flüssigkeit noch ein wenig die Lackmustinktur zu röthen schien, so glaubte ich, daß diese Masse noch eine Verbindung aus etwas Säure und Gerbestoff seyn könnte, ungeachtet ich (Vers. 18) schon eine hinlängliche Zersetzung bewirkt zu haben glaubte. Ich setzte daher noch einige Tropfen einer Auflösung von kohlensaurem Kali hinzu, dampfte dann die Flüssigkeit wieder zur Trockne ab, und behandelte sie von Neuem mit Alkohol, der gegen 30 Procent Wasser enthielt; es erfolgte aber nur eine geringe Färbung und die Masse blieb unverändert auf dem Filtrum zurück. Ehe ich nun zur nähern Prüfung dieses Rückstandes schritt, hielt ich für nöthig zu untersuchen, ob die geistigen Auflösungen auch wirklich Gerbestoff enthielten.

Ein und zwanzigster Versuch. Deshalb nahm ich sämmtliche geistige Flüssigkeiten (Vers. 19 und 20) die eine ziemlich gesättigte Farbe hatten, schüttete den vierten Theil destillirtes Wasser hinein, und destillirte aus einer Retorte den Alkohol ab, hierauf ließ ich die übrige Flüssigkeit zur Trockne verdunsten. Ich erhielt hier eine Masse, die sich wie vollkommen reiner Gerbestoff verhielt, einen starken zusammenziehenden Geschmack besaß, sich aber nicht völlig so leicht im Wasser auflöste, wie der oben bereitete Gerbestoff (Vers. 16); das Gewicht desselben konnte ich nicht genau bestimmen, da während der Arbeit mancherley davon zu kleinen Versuchen war verwendet worden.

Zwey und zwanzigster Versuch. Die Masse, welche der Alkohol unaufgelöst gelassen hatte (Vers. 20), und die am Gewicht beynah die Hälfte des erhaltenen reinen Gerbestoffs betragen mogte, wurde mit ihrem achtfachen Gewicht destillirten Wassers ausgekocht. Sie löste sich vollkommen auf mit Hinterlassung eines geringen Rückstandes, der auf dem Filter blieb. Die durchgelaufene Flüssigkeit war dunkelbraun, schmeckte nicht stark adstringirend, und wirkte weder auf blaues, noch durch Säuerung ercöthetes Lackmuspapier, noch auf das mit Gilbwurzeltinktur gefärbte Papier. Ich goß etwas davon in eine Auflösung von Hausenblase, es erschien aber kein Niederschlag; goß ich eine Säure hinein, so entstand die bekannte lederartige Verbindung. Mit einer Auflösung von kohlensaurem, so wie von ätzendem Kali, ließ sich die Flüssigkeit ohne Veränderung vermischen, als ich aber Schwefelsäure, Salpetersäure, oder concentrirte Essigsäure hinzutröpfelte, so

entstand jedes Mahl eine Trübung, und es sonderte sich ein flokkiger Niederschlag ab, der sich in mehrerer hinzugegossener Säure nicht wieder auflöste; sammelte ich den Niederschlag auf einem Filtrum, so lief die Flüssigkeit sehr gefärbt durch, wie ein Galläpfelaufguß, und schlug die thierische Leimsolution stark nieder. Salzsaurer Baryt brachte einen Niederschlag in der Flüssigkeit hervor, der sich in Salpetersäure nicht wieder auflöste, und den ich für schwefelsauren Baryt erkannte. Es war also in dieser Verbindung wirklich schwefelsaures Kali enthalten, außerdem auch Gerbestoff, der wahrscheinlich an Kali gebunden war, weil er nicht eher auf die Leimsolution wirkte, als bis eine Säure zugesetzt wurde. Was war aber die dritte Substanz, die zu Boden fiel, wenn man eine Säure zu dieser Flüssigkeit setzte? Dieses zu untersuchen wurde folgender Versuch angestellt.

Drey und zwanzigster Versuch. Die sämmtliche von jenen Versuchen noch übrige Flüssigkeit (Vers. 22) wurde mit Salzsäure versetzt, und nachdem sie nichts mehr niederzuschlagen schien, auf ein Filtrum gebracht, und der auf dem Filter bleibende Rückstand einige Mahl mit kaltem destillirten Wasser abgewaschen. Die durchgelaufene Flüssigkeit lieferte durch Verdunsten eine Masse, welche auf dem Boden einige Krystallen gab, die sich wie salzsaures Kali verhielten, übrigens verhielt sich die braune Masse ganz wie Gerbestoff. Der auf dem Filter zurückbleibende Stoff schwand unter dem Trocknen sehr zusammen, und stellte ein glänzendes, schwarzes, leicht zerreibliches Pulver dar, welches sich folgender Maßen verhielt:

a. Es besaß kaum einigen bitterlichen Geschmack.

b. Absoluter Alkohol färbte sich gelblich, als er damit erhitzt wurde, lößte aber wenig davon auf.
c. Eine Mischung von zwey Theilen Alkohol und fünf Theilen Wasser bewirkte durch Sieden eine vollkommene Auflösung.
d. Zwanzig Theile siedendes Wasser lösten diese Masse ebenfalls sehr leicht auf.
e. Diese Auflösung röthete die Lackmustinktur nicht.
f. Sie schlug die Leimauflösung nicht nieder, auch nicht bey einem Zusatz von Säure.
g. Das salzsaure Eisen schlug sie schwarz nieder, in groben Flocken, die sich bald zu Boden setzten, und die darüber stehende Flüssigkeit wurde wasserhell.
h. Salpetersaures Bley wurde bräunlich niedergeschlagen.
i. Salzsaures Zinn wurde kaum durch diese Auflösung getrübt.
k. Aetzendes flüssiges Kali bewirkte schnell eine sehr gesättigte braunrothe Auflösung, die an der Luft nicht grün wurde, und bey der Sättigung mit Säuren nach dem Erkalten das Aufgelöste wieder absetzte.

Diese Versuche bewogen mich, diese Masse als einen etwas veränderten Gerbestoff anzusehen; denn Gallussäure war sie nicht, weil sie nicht auf Lackmuspapier wirkte, sich auch nicht in reinem Alkohol auflößte; vom gewöhnlichen Gerbestoff unterscheidet sie sich aber dadurch, daß sie nicht auf die Leimsolution wirkte. Ich mögte diese Substanz für ein Mittelding zwischen Gerbestoff und Gallussäure halten.

Vier und zwanzigster Versuch. Jetzt nahm ich die in Versuch 18 erhaltene, mit A bezeichnete Flüssigkeit vor, sie sah grasgrün aus, und es schwamm eine Substanz

darin herum, die fettig zu seyn schien, aber wegen ihrer höchst geringen Menge, nicht weiter untersucht werden konnte. Diese Flüssigkeit schlug die Leimauflösung nicht nieder, versetzte ich sie aber mit einer Säure (wozu ich gewöhnlich Salzsäure nahm), so erschien der lederartige Niederschlag sehr häufig, aber von sehr dunkler Farbe. Die grüne Farbe ließ mich vermuthen, daß der Gerbestoff, der hier in Verbindung mit etwas überflüssigem Kali war, etwas oxydirt sey, ich ließ also in die Flüssigkeit gasförmige Hydrothionsäure strömen, bis die Farbe wieder der eines gewöhnlichen Galläpfeldekokts gleich war, welches in wenig Secunden geschah, setzte dann einige Tropfen reine Essigsäure hinzu, und tröpfelte nun so lange salpetersaures Bley hinein, als noch ein Niederschlag entstand, der gut ausgewaschen, im Filter gesammelt und getrocknet wurde. Hierbey muß ich eine Angabe Proust's berichtigen; dieser Chemiker hält die grüne Flüssigkeit für Gallussäure, die mit Kali verbunden ist, und sich oxydirt, aber reine Gallussäure giebt mit reinem Kali eine Flüssigkeit, die sich wohl an der Luft etwas braun färbt, nie aber ins Grüne übergeht. Reines noch unverändertes Tannin hingegen giebt mit Kali eine Verbindung, die durch Oxydation grün erscheint.

Fünf und zwanzigster Versuch. Der durch salpetersaures Bley hervorgebrachte Niederschlag (Vers. 24), wurde in einem Glase in destillirtem Wasser verbreitet, und nun anhaltend ein Strom von Hydrothionsäure hineingelassen; die Flüssigkeit färbte sich dunkelbraun, und nach dem Filtriren gab sie, zur Trockne verdunstet, reines Tannin.

Der Rückstand wurde noch ein Mahl auf ähnliche Art mit Hydrothionsäure behandelt, und lieferte abermahls reines Tannin; als ich ihn aber zum dritten Mahle so behandelte, färbte sich das Wasser kaum gelblich. Das auf diese Art erhaltene Tannin, war sehr auflöslich im Wasser, und blieb, zur Trockne abgeraucht, an der Luft vollkommen trocken.

Sechs und zwanzigster Versuch. Nun nahm ich die im 18. Versuche von dem Niederschlage abgegossene sehr saure Flüssigkeit nebst dem Aussüßwasser vor; hineingetröpfelte Leimsolution erregte darin einen starken Niederschlag, es war also noch viel Gerbestoff darin enthalten. Um diesen zu gewinnen, fieng ich an, die Flüssigkeit bey gelindem Feuer zu verdunsten, allein so wie sich die Säure concentrirte, wurde aus Versehen das Feuer nicht vermindert, daher entwickelte sich schwefligte Säure, und es schied sich eine verkohlte Substanz ab, welche keine Aehnlichkeit mehr mit dem Gerbestoff hatte. Es war also nichts mehr zu gewinnen.

Aus einer genauen Betrachtung des 16 — 26 Vers. ergab sich folgendes Resultat: 1) Es ist wahr, daß nach Proust die Schwefelsäure in einem gesättigten Galläpfelauszug einen Niederschlag hervorbringt; es ist aber 2) noch nicht ausgemacht, ob dieser Niederschlag wirklich eine Verbindung von Schwefelsäure und Gerbestoff ist, im Gegentheil könnte er auch wohl nur ein veränderter Gerbestoff seyn, dem nur etwas Schwefelsäure noch adhärirte; der schwache säuerliche Geschmack, die geringe Menge Kali, welche zur Sättigung erforderlich war, machten dieses sehr wahrscheinlich. Das hineingetröpfelte Kali, nahm nun nicht

blos die adhärirende Säure hinweg, sondern setzte den Gerbestoff zum Theil in seinen vorigen Zustand zurück; weil ich hier wirklich durch den Alkohol einen Theil reinen Gerbestoff erhielt (Vers. 21). Der Zusatz des Kali wäre also nicht (nach Proust's Vorstellung) nöthig, um das schwefelsaure Tannin zu zerlegen, sondern um vielmehr das Tannin in seinen vorigen Zustand zu versetzen, ja ein Ueberschuß von Kali würde nachtheilig seyn, weil dieser mit dem Tannin in Verbindung tritt, wie Vers. 22 beweist. Daß aber durch die Wirkung der Säure ein Theil Tannin so verändert wird, daß es sogar aufhört, auf die Leimsolution zu wirken, zeigt der 23. Versuch. Um mehr Gewißheit in dieser verwickelten Sache zu erhalten, mußte bestimmt ausgemacht werden, ob der durch die Schwefelsäure hervorgebrachte Niederschlag wirklich eine Verbindung aus Tannin und Schwefelsäure ist, oder ob die Säure nur mechanisch anhieng, und der Gerbestoff sich deshalb abscheidet, weil die Schwefelsäure ihn oxydirt, oder entwasserstofft, oder entkohlenstofft!

Sieben und zwanzigster Versuch. Ich verfertigte mir abermahls einen wäßrigen Galläpfelauszug, welchen ich durch Verdunsten so weit concentrirte, daß er bey dem Erkalten sich trübte und sich etwas Gerbestoff niederschlug. Hierzu setzte ich allmählig reine Schwefelsäure, worauf ganz die Erscheinung wie oben (Vers. 18) erfolgte. Nachdem sich der Niederschlag fest auf den Boden gesetzt hatte, goß ich die darüberstehende Flüssigkeit, die noch gelb gefärbt war, und sehr sauer schmeckte, ab, auf den Niederschlag aber etwas weniges kaltes destillirtes Wasser, rührte ihn

damit wohl um, und goß das Wasser ab. Ich brauchte hierbey die Vorsicht, wenig Wasser auf ein Mahl, und zwar sehr kaltes aufzugießen, und wiederholte dieses zwölf Mahl, wodurch freylich viel von dem Niederschlag verloren gieng, allein jetzt besaß derselbe auch nicht den geringsten sauren Geschmack, und trocknete zu einer braunen Masse aus, die keine Feuchtigkeit mehr aus der Luft anzog. Kaltes Wasser löste diese Masse nur in sehr geringer Menge auf, und von siedendem erforderte sie doch wenigstens sechs Mahl so viel, als der reine Gerbestoff, und dennoch blieb etwas zurück, was sich nicht auflöste, aber kaum 0,09 des Ganzen betrug. Diese Auflösung schlug die Leimauflösung wie reines Tannin nieder, doch war der Niederschlag weniger zähe als vom reinen Gerbestoff, und auch dunkler gefärbt. Gegen Eisen- und andere Metallauflösungen wirkt die Auflösung wie der Gerbestoff. Salzsaurer Baryt, und essigsaurer Baryt bewirkten in der Auflösung nicht die geringste Trübung, und hieraus glaube ich nun bestimmt auf die Abwesenheit der Schwefelsäure schließen zu dürfen, Barytwasser wurde freylich niedergeschlagen, aber dieser Niederschlag löste sich völlig wieder in Salpetersäure auf, mithin war kein schwefelsaurer Baryt entstanden. Die noch übrige Auflösung dunstete ich wieder zur Trockne ab, und übergoß sie mit absolutem Alkohol, worauf keine Auflösung erfolgte, ich goß hierauf etwas Wasser hinzu, und bemerkte, daß nun die Auflösung weit leichter erfolgte. Als ich den Alkohol wieder verdunstet, und die Flüssigkeit zur Trockne abgerauchet hatte, so löste sich die zurückbleibende braune Masse viel leichter als vorher in destillirtem Wasser auf, doch nicht völlig so leicht als reines Tannin.

Diese Versuche schienen mir nun deutlich zu beweisen, daß die Schwefelsäure nicht mit dem Gerbestoff als eine Verbindung niederfällt, sondern, daß die Schwefelsäure blos eine Veränderung in der Mischung des Gerbestoffes hervorbringt (welche? kann ich freylich noch nicht bestimmen), wodurch derselbe im Wasser schwerer auflöslich wird, ohne sonst eine Hauptveränderung seiner andern wesentlichen Eigenschaften zu erleiden. Es ergiebt sich ferner daraus, daß der Alkohol die Eigenschaft der Auflöslichkeit ziemlich wieder herstellt, woraus sich auch der 19. Versuch erklärt. Das Alkali ist also gar nicht nöthig, wenn man die adhärirende Säure weggeschafft hat, vielmehr bewirkt der Zusatz desselben eine Verbindung mit dem Gerbestoff, die in Alkohol unauflöslich ist (Vers. 22). Den Nachtheil des Alkali zu bestätigen, stellte ich nochmahls folgenden Versuch an.

Acht und zwanzigster Versuch. Ich nahm nähmlich das im vorigen Versuch erhaltene Tännin, welches wieder in Wasser aufgelöst war, und setzte etwas kohlensaures Kali hinzu, wodurch sogleich Trübung entstand, rauchte jetzt alles zur Trockne ab, und digerirte den Rückstand mit Alkohol der zwanzig Procent Wasser enthielt, es wurde nur wenig von der Flüssigkeit aufgenommen, und der auf dem Filter verbleibende Rückstand verhielt sich ganz wie die Masse im 22. Versuch. Die geistige Flüssigkeit hinterließ bey dem Verdunsten eine unbedeutende Menge Gerbestoff.

Neun und zwanzigster Versuch. Die saure Flüssigkeit (Vers. 17) und das Wasser, womit der Nieder-

schlag war ausgewaschen worden, wurde behutsam bis auf den vierten Theil verdunstet, und dann in die Kälte gestellt, worauf ein starker Niederschlag erschien, der dunkel gefärbt war; durch öfters kaltes Auswaschen gieng wieder ein Theil desselben verloren, aber was zurück blieb, verhielt sich ganz wie der erste gewaschene Niederschlag (Vers. 27).

Dreyßigster Versuch. Da Proust auch der Salzsäure als Niederschlagungsmittel des Gerbestoffs erwähnt, die sich ebenfalls wie die Schwefelsäure damit verbinden und zu Boden fallen soll, so beschloß ich auch hierüber einen Versuch anzustellen. Deshalb schüttete ich in einen sehr gesättigten Galläpfelauszug reine concentrirte Salzsäure, bis nichts mehr niederfiel. Der Niederschlag war dem ganz ähnlich, welchen die Schwefelsäure hervorbrachte. Nachdem er sich gehörig zu Boden gesetzt hatte, wurde die darüberstehende Flüssigkeit abgegossen, bey Seite gestellt und mit Nro. I. bezeichnet, der Niederschlag aber zehn Mahl mit kaltem destillirten Wasser ausgewaschen, wobey die im vorigen Versuch erzählte Vorsicht gebraucht wurde, daß sehr kaltes und sehr wenig Wasser auf ein Mahl angewendet wurde; durch dieses Auswaschen gieng dennoch wohl der dritte Theil des Niederschlags verloren. Er besaß jetzt keinen sauren Geschmack, löste sich in kochendem destillirten Wasser auf, erforderte aber desselben so viel, daß die Auflösung nur einem schwachen Galläpfelaufguß an Farbe glich; sie schmeckte rein zusammenziehend, schlug die thierische Gallerte reichlich nieder, fällte das salzsaure Eisen schwarz, brachte aber in der salpetersauren Silbersolution nicht die geringste Trübung hervor, und es war also keine

Spur von Salzsäure mehr dabey. Um dem Einwurf zu begegnen, als wenn vielleicht, die an dem Gerbestoff fest gebundene Salzsäure, keine Wirkung mehr auf das salpetersaure Silber äußere, versetzte ich die Auflösung des Gerbestoffs mit einigen Tropfen reinem (durchaus von aller Salzsäure befreyten) kohlensauren Kali, jetzt erfolgte zwar ein Niederschlag, der aber kein salzsaures Silber war, denn er löste sich leicht in Salpetersäure auf. Ich rauchte nun die andere Auflösung zur Trockne ab, übergoß sie wieder mit Alkohol, der 20 Procent Wasser enthielt, erhitzte sie damit, ließ den Alkahol darüber verdunsten, und erhielt nun einen Gerbestoff, der wieder ziemlich auflöslich im Wasser war, und übrigens alle Eigenschaften des Gerbestoffs hatte.

Obige Versuche (27 — 31) überzeugten mich nun, daß die Ansicht, welche Proust von diesen Erscheinungen gegeben hat, unrichtig sey; sie belehrten mich ferner, daß vermittelst der Säuren, wenigstens der Schwefel- und Salzsäure Gerbestoff ausgeschieden werden könne, daß aber diese Methode keineswegs zu empfehlen ist. Denn erstlich mag der Galläpfelaufguß so concentrirt wie möglich seyn, so bleibt doch ein sehr großer Theil in der Flüssigkeit aufgelöst und geht verloren, und zweytens verliert man von dem niedergeschlagenen Gerbestoff ebenfalls wieder durch das häufige Auswaschen.

Vierzig- und ein und vierzigster Versuch. Es schien mir nun noch nöthig zu seyn, das Verhalten meines reinen Gerbestoffs (Vers. 16), zu der Schwefel- und Salzsäure zu prüfen, denn es war leicht möglich, daß das Resul-

Resultat doch verschieden ausfallen konnte, weil in dem Galläpfelauszug außer der Gallussäure auch noch Schleim, Extractivstoff und schwefelsaurer Kalk enthalten sind. Ich löste also einen Theil meines reinen Gerbestoffs in drey Theilen Wasser auf, und behandelte ihn mit Schwefelsäure, wobey ich aber ganz dieselben Erscheinungen bemerkte, wie bey dem gesättigten Galläpfelauszug. Von dem angewandten reinen Gerbestoff erhielt ich nur den vierten Theil wieder zurück, das übrige blieb in der sauren Flüssigkeit und in dem Aussüßwasser. Auch die Salzsäure gab mir dieselben Resultate damit, wie mit dem Galläpfelauszug, daher ich mich bey der weitläufigen Erzählung des Verfahrens nicht weiter aufhalten will.

Jetzt lag mir nun vorzüglich daran zu erfahren, wodurch eigentlich die Säuren den Gerbestoff zum Theil so schwer auflöslich machen? Ich glaubte am besten zur Beantwortung dieser Frage zu gelangen, wenn ich das Verhalten mehrerer Säuren, und in verschiedenem Zustande der Oxydation, zu dem Galläpfelaufguß untersuchte, deshalb schritt ich zu folgenden Versuchen, die aber, wie man bald sehen wird, noch keine befriedigende Antwort gegeben haben.

Zwey und vierzigster Versuch. In einen sehr gesättigten Galläpfelauszug ließ ich anhaltend einen Strom von schweflichtsaurem Gas streichen; ich bemerkte außer der Absorbtion keine Veränderung weiter. Die Farbe der Flüssigkeit änderte sich eben so wenig als ihre Durchsichtigkeit, und es erfolgte nicht die geringste Niederschlagung. Die Leimsolution wurde noch so stark durch diese Flüssigkeit

gefällt als vorher, und die lederartige Verbindung besaß die bekannten Eigenschaften. Die schweflichte Säure äußerte also keine Wirkung auf den Gerbestoff.

Drey und vierzigster Versuch. Acht Unzen eines sehr concentrirten Galläpfelauszugs wurden mit einer Unze krystallisirbarer Essigsäure (nach Lowitz's Methode bereitet) versetzt, und es erfolgte weder ein Niederschlag noch sonst eine Veränderung. Eine Unze reines Tannin in 4 Theilen destillirten Wassers aufgelöst, und mit concentrirter Essigsäure versetzt, verhielt sich eben so. Die Essigsäure wirkte also eben so wenig auf den Gerbestoff, denn die Flüssigkeit reagirte auf die Leimauflösung wie vorher.

Vier und vierzigster Versuch. Concentrirte reine Phosphorsäure (die ungefähr aus 1 Theil Säure und 1,5 Wasser bestand), brachte in dem gesättigten Galläpfelauszug ebenfalls keine Veränderung hervor.

Fünf und vierzigster Versuch. Krystallisirte Sauerkleesäure, mit ihrem sechsfachen Gewichte concentrirter Galläpfeltinktur erhitzt, brachte auch keine Veränderung hervor. Eben so verhielt sich auch die Weinsteinsäure und die Aepfelsäure; beyde veränderten weder den sehr gesättigten, durchs Verdunsten concentrirten Galläpfelaufguß, noch die Auflösung von reinem Gerbestoff.

Sechs und vierzigster Versuch. Salpetersäure bewirkte keinen Niederschlag in der gesättigten Galläpfelflüssigkeit. Ich setzte nun rauchende Salpetersäure tropfenweise hinzu; sie bewirkte eine starke Erhitzung, die Flüssigkeit nahm eine vortrefflich rothe Farbe an, kam durch mehrere hinzugesetzte Säure ins Sieden, wurde gelblich,

endlich blaßgelb, und stellte eine bitterliche Flüssigkeit dar, die sich wie Aepfelsäure verhielt.

Sieben und vierzigster Versuch. Ich ließ gemeines salzsaures Gas in die gesättigte Galläpfeltinktur strömen, es erfolgte nach einiger Zeit ein Niederschlag, der sich wie im 30. Versuch verhielt. Damit stimmen dann auch die andern Erfahrungen überein.

Acht und vierzigster Versuch. In einen gesättigten Galläpfelaufguß schüttete ich zerflossene reine Arseniksäure, welche einen starken Niederschlag hervorbrachte. Dieser wurde zuerst häufig mit kaltem Wasser ausgewaschen, wodurch freylich über die Hälfte des Niederschlags verloren gieng, dann wieder kochendes Wasser hinzu geschüttet, worauf eine vollständige Auflösung erfolgte; diese Auflösung schlug die Leimsolution mit den gewöhnlichen Erscheinungen nieder, und verhielt sich wie Gerbestoff.

Neun und vierzigster Versuch. Ich ließ gasförmige oxygenirte Salzsäure in einen gesättigten Galläpfelauszug strömen; nach einiger Zeit wurde die Flüssigkeit dunkler, es entstand aber weiter keine Trübung, und die Flüssigkeit schlug noch unverändert die Leimsolution nieder, jedoch besaß der lederartige Niederschlag eine goldgelbe Farbe. Ich ließ nun in die dunkler gewordene Flüssigkeit noch eine ziemliche Menge oxygenirtsalzsaures Gas streichen, worauf ein brauner Niederschlag erfolgte, der sich äußerst schwer im Wasser auflösen ließ, und die Leimsolution nicht niederschlug, die über demselben stehende Flüssigkeit reagirte aber noch als Gerbestoffflüssigkeit auf die Leimsolution.

Ich habe bereits schon oben bemerkt, und durch Versuche bewiesen: daß die Alkalien den Gerbestoff nicht, wie Proust behauptet, rein aus seiner Auflösung niederschlagen, indem sie das Wasser anziehen, und nachfolgende Versuche werden abermahls darthun, daß der Gerbestoff mit den Alkalien und Erden, in wahre chemische Verbindung tritt.

Funfzigster Versuch. Ein Theil reiner Gerbestoff wurde in drey Theilen destillirtem Wasser aufgelöst, und mit frisch bereiteter ätzender Kalilauge versetzt, so lange als noch ein Niederschlag erfolgte. Die Flüssigkeit wurde von dem Niederschlage abgegossen, und letzterer getrocknet. Er war in vielen kochendem Wasser auflöslich, schlug aber die Leimsolution nicht eher nieder, als bis das Kali mit einer Säure gesättigt worden war. Eben so verhielt sich die darüber stehende Flüssigkeit. Wurde anstatt des ätzenden Kali kohlensaures genommen, so war der Erfolg eben so. Das Kali giebt also mit dem Gerbestoff eine Verbindung, die im Wasser schwerer auflöslich ist als der reine Gerbestoff, und deshalb sich zum Theil niederschlägt. Eben so verhielt sich auch das Natrum.

Ein und funfzigster Versuch. Eine concentrirte Auflösung des reinen Gerbestoffs in destillirtem Wasser wurde mit ätzendem Ammonium versetzt, so lange bis der Geruch des Ammonium stark hervorstach; hierbey erfolgte nun zwar kein Niederschlag, aber die Flüssigkeit schlug doch die Leimsolution nicht nieder. Setzte ich eine Säure hinzu, so erfolgte der Niederschlag sogleich. Jetzt rauchte ich die Flüssigkeit zur Trockne ab, wobey viel Ammonium entwich, und ein

glänzend schwarzes Pulver zurück blieb, das kaum einigen zusammenziehenden Geschmack hatte. Wurde dieses Pulver mit heißem Wasser übergossen, so löste es sich leicht auf, und gab eine Flüssigkeit, welche die Leimsolution nicht eher niederschlug, als bis eine Säure hinzugesetzt worden. Rieb man das trockne Pulver mit ätzendem oder kohlensaurem Kali zusammen, so verbreitete sich sehr bestimmt der Geruch des Ammonium. Letzteres bleibt also wirklich in chemische Verbindung mit dem Gerbestoff.

Zwey und funfzigster Versuch. Frisches Kalkwasser bringt in einer Auflösung des reinen Gerbestoffs einen häufigen Niederschlag hervor, und die darüber stehende Flüssigkeit wird ganz entfärbt. Der Niederschlag ist eine Verbindung von Gerbestoff und Kalk; löst sich schwer im Wasser auf, und wirkt nicht eher auf die Leimsolution, als bis man durch eine Säure den Kalk gebunden hat. Eben so verhält sich auch das Barytwasser.

Vier und funfzigster Versuch. Wird frisch niedergeschlagene Thonerde mit einer Auflösung des reinen Gerbestoffs geschüttelt, so nimt sie einen Theil desselben in sich, und dieser läßt sich durch siedendes Wasser nicht wieder davon absondern. Löst man die Verbindung, welche ein grünlichgraues Pulver darstellt, in verdünnter Schwefelsäure auf, so wird der Gerbestoff wieder frey, und wirkt nun auf die Leimsolution.

Fünf und funfzigster Versuch. Frisch gefällte Talkerde wirkt eben so wie die Thonerde auf die Auflösung des Gerbestoffs, doch aber nimt sie davon weniger auf. Die gerbestoffhaltige Talkerde besitzt eine schmutzig braun-

gelbe Farbe, ist unauflöslich im Wasser, und wird leicht durch Säuren zersetzt.

So bald es meine andern Geschäfte erlauben, hoffe ich diesen Gegenstand weiter zu bearbeiten, und vorzüglich das Verhalten des Gerbestoffs zu metallischen Substanzen zu bestimmen.

7. Untersuchungen über die Verzinnung des Kupfers, die zinnenen Gefäße, und die Glasur.

Von L. Proust.

Uebersetzt [1]) von A. F. Gehlen.

Bey der Befürchtung, daß die Verzinnung kupferner rc. Gefäße durch den Bleygehalt des Zinns schädlich werden

1) Im Auszuge aus: Indagaciones sobre el estañado del cobre, la vaxilla de estaño y el vidriado. Por. D. Louis Proust. Madrid en la imprenta real. Año de 1803. 8. X. und 118 S. Den deutschen Chemikern werden die Verhandlungen im Gedächtniß seyn, welche vor mehrern Jahren unter uns über diesen Gegenstand geführt wurden, und die man auch jetzt noch nicht für beendigt zu halten scheint. Aehnliche Zweifel und Befürchtungen, welche in Spanien in dieser Hinsicht erhoben wurden, haben die obigen Untersuchungen veranlaßt, welche dem Verfasser von der Regierung aufgetragen wurden. Man wird hier gewiß gerne die Beobachtungen eines Chemikers finden, der, welchen

könne, hätte man untersuchen sollen, in wie weit diese Furcht selbst gegründet seyn mögte. Statt auf gut Glück den Rath zu geben, ein anderes Metall, welches mit dem Nachtheil, daß es in Hinsicht seines Einflusses auf die Gesundheit noch nicht hinlänglich geprüft ist, auch noch den verbindet, sehr leicht in Pflanzensäuren sich aufzulösen und mit dem Zinn eine Legirung zu bilden, die gänzlich unfähig ist, sich in Formen gießen zu lassen, und noch weniger zur Verzinnung des Kupfers sich eignet, anzuwenden. Der Vorschlag eine Legirung von Zink und Zinn zur Fabrication von Kochgeräthschaften, und zur Ueberziehung kupferner und eiserner Gefäße anzuwenden, ist schon sehr oft gemacht worden, aber Niemand hat durch genaue und daher überzeugende Versuche erforscht, ob die Auflösungen des Zinks, innerlich genommen so unschädlich sind, als man behauptete; Keiner hat daran gedacht, vor allen Dingen zu untersuchen, ob das Zink der auflösenden Kraft der zu den Speisen kommenden Säuren besser widerstehe, als das Zinn, das Bley, das Eisen 2c. Man hat den Rath zur Anwendung des Zinks bloß auf einige historische Notizen, welche chemische Schriftsteller über denselben gegeben haben, gestützt; und es ist zu verwundern, daß man noch jetzt diesen Rath wiederholen kann, nachdem in Schweden, England, Frank-

---

Gegenstand der Chemie er auch zum Vorwurf seiner Untersuchung macht, immer ihr Gebiet bereichert, und durch die von ihm erhaltenen Resultate die Untersuchungen deutscher Chemiker bestätigt sehen. Er prüft hier besonders auch die Tauglichkeit des Zinks, oder einer Legirung desselben mit Zinn, zur Ueberziehung der innern Oberfläche kupferner und eiserner Gefäße.

G.

reich und Deutschland, wo so viele Projecte zur Anwendung dieses Metalls gemacht, so viele Nachsuchung von Privilegien dazu geschehen und so viele Fabriken dazu, die eben so schnell fielen, als sie errichtet wurden, angelegt worden sind, gleichsam wetteifernd die Anwendung des Zinks an Stelle des anerkannt schädlichen Bleys verworfen worden. Ehe ich meine eigenen Versuche über diesen Gegenstand, die, wenn sie gleich nicht sehr zahlreich, doch zur Aufklärung desselben hinreichend sind, vorlege, will ich einen Rückblick auf die zeither gethanenen Vorschläge zur Anwendung des Zinks an die Stelle des Bleys werfen.

Malouin war der erste, welcher, außer andern im Jahr 1742 bekannt gemachten Untersuchungen über das Zink, bemerkte, daß man damit die Oberfläche des Eisens und Kupfers wie mit Zinn weißen könnte. Die Vortheile, welche er von diesem neuen Ueberzuge rühmte, waren eine größere Härte, welche es so schnell als das Zinn sich abzunutzen verhindere, eine größere Strengflüssigkeit und Schutz gegen die Gefahren, denen das in zu großer Menge dem Zinn beygemischte Bley uns aussetzt. Er gestand indessen auch, daß bey Anwendung desselben Schwierigkeiten einträten, welche mit der Zeit entweder gehoben werden oder Veranlassung geben würden, daß man diese Anwendung verließe. In demselben Jahr überreichte Kemerlin ein Zinn von seiner Zusammensetzung (um ein Privilegium zur Anlegung einer Fabrik von Gefäßen daraus zu erhalten), dessen Prüfung Hellot und Geofroy von der Franz. Akademie aufgetragen wurde. Sie fanden zwar, daß jene Legirung die Versprechungen des Künstlers lange nicht

erfülle, indessen sahen sie sich bey den damaligen Hülfsmitteln der Analyse nicht im Stande, ihre Mischung bestimmt anzugeben. Die Akademie ernannte die gedachten Chemiker in diesem Jahre auch noch zur Untersuchung zweyer andern weißen Metallgemische, die zur Verfertigung von Gefäßen dienen sollten, und die der Geschichtschreiber der Akademie in Hinsicht auf das Similor mit dem Silber vergleicht (Similplata). Dies Mahl erkannten sie die Mischung jener Legirungen, indem sie die eine davon durch Verbindung gleicher Theile Zinn und Zink nachahmten. Sie fanden, daß diese Legirung in einer Hitze, in der das Zinn schmilzt, die Beschaffenheit eines Amalgams annimt, welches man mit einem Messer in beliebig viele Theile trennen kann, ohne daß sie sich wieder zu vereinigen suchen; daß sie nicht eher flüssig wird, als bis der eiserne Löffel, worin man sie schmilzt, ganz glühend ist, daß sie sich dann aber auch in sehr beträchtlicher Menge verschlacke, eine blaue Farbe annehme und nicht wiederhergestellt werde, wenn man auch, wie es in ähnlichen Fällen gewöhnlich ist, Wachs oder Harz zufügt. Auf diese Weise würde ein sehr großer Verlust Statt finden, so oft als man das Metall schmelzte, um es zu gießen. Es ließ sich auch sehr schwer in Stangen gießen: die Oberfläche wurde fasrig, nahm eine graue Farbe an und verdunkelte sich an der Luft.

Diese Erfahrungen stimmen ganz mit denjenigen überein, welche ich mit Unterstützung eines Zinngießers machte. Nachdem eine Quantität jener Legirung bereitet worden, fanden wir ihren Fluß außerordentlich breyartig und nach

Geofroy's Angabe einem Amalgam, welches man mit dem Messer schneiden konnte, oder einem frischen ausgerahmten Käse gleich. Der Zinngießer versuchte es drey Mahl, ein Gefäß daraus zu gießen; das erste Mahl war die Legirung nicht flüssig genug, um die Form ausfüllen zu können; der zweyte Versuch war nicht glücklicher, denn als er glaubte, daß der Guß aus der Form herausgenommen werden könnte, fiel er in Stücken, die gar keine Verbindung oder Zusammenhang unter sich hatten, auf die Erde. Um endlich ein Gefäß zu erhalten, es mogte nun wohl oder übel gerathen seyn, sah er sich genöthigt, die ganze Form mit Wasser abzukühlen, was so viel Zeit wegnahm, daß er unterdessen zwey Stücke aus gewöhnlichem Zinn hätte gießen können. Das in diesem dritten Versuch erhaltene Gefäß war so uneben, unzusammenhängend und so voller Fehler, daß man sie schwerlich durch das Löthen nach der gewöhnlichen Art der Zinngießer hätte fortschaffen können. Bey näherer Untersuchung zeigte sich, daß der letzte Theil des fließenden Metalls in dem kurzen Zeitraum, der nöthig ist, in die Form zu laufen, um sich mit dem erstern zu vereinigen, die dazu erforderliche Wärme und Flüssigkeit verliert, so daß folglich der Guß eines großen Gefäßes aus dieser Legirung fast unmöglich ist. Ein noch größerer Fehler aber ist der, daß aus einem Pfunde dieser Legirung nicht mehr als das obige Gefäß gegossen werden konnte, welches nur 9 Unzen wog; alles übrige verwandelte sich, während jenes aus der Form genommen wurde, so schnell in Schlacken, daß es unmöglich war, von diesem Rückstand zu einem zweyten Guß Gebrauch zu machen.

Eine andere Unvollkommenheit, die schon allein hin-

reichend seyn würde, dieses Metall aus unsern Häusern zu verbannen, zeigte sich erst in längerer Zeit: das erwähnte Gefäß nähmlich verlor nach Verlauf eines Monats allen seinen Glanz, eine schwärzliche Erdfarbe trat an die Stelle seines Glanzes, nach sechs Monaten war es mit einem weißen Staube bedeckt, und mit einer Linse angesehen, zeigte sich deutlich, daß es sich an der Luft oxydirt habe. Hieraus ergiebt sich offenbar, daß diese Legirung zur Oxydation geneigter sey als irgend eine andere, da sie schon bey gewöhnlicher Temperatur der Atmosphäre vor sich geht.

Ich versuchte nun, wie sich jene Legirung gegen Essig verhalte, eine Säure, die am häufigsten in unsern Häusern gebraucht wird. Eine Platte davon, die in denselben hineingestellt war, hatte ihm am folgenden Tage einen unangenehmen metallischen Geschmack mitgetheilt, der am dritten höchst widerlich war, ohne süß, zusammenziehend oder bitter zu seyn, sondern metallisch herbe wie der des schwefelsauren Zinks. Eine Platte, die vier Zoll Fläche darbot, verlor durch halbstündiges Sieden mit Essig 16 Gran (franz.), woraus sich ergiebt, daß ein Gefäß aus einer solchen Legirung, welches einen Fuß Oberfläche hätte, durch eine ähnliche Operation eine Unze am Gewicht verlieren würde. — Eine Pfanne, die mit dieser Legirung verzinnt war, gab dem darin gekochten Essig einen eben so unangenehmen Geschmack. — Destillirter Essig, der doch viel schwächer ist, als der gewöhnliche, sättigte sich in drey Tagen gänzlich mit Zink aus einer hineingelegten Platte von jener Legirung. Alle diese Auflösungen zeigten bey der sorgfältigsten Prüfung keine Spur von Zinn.

Im Jahr 1778 übergab Doucet, Urheber eines Projects zu einer neuen Art von Gefäßen, der Akademie zu Paris eine Stange und eine Casserolle von seinem Metall. Maquer und Montigni, denen die Prüfung aufgetragen wurde, erkannten bald durch die lebhafte phosphorische Flamme beym Verbrennen und durch das Verhalten der Salpetersäure zu dem Metall, seine Mischung aus Zink und Zinn. Sie bemerken, daß Doucets Gefäße bey einer Hitze, welche man den kupfernen auf den Kochöfen zu geben pflegt, sehr brüchig wären, daß, wenn man etwas destillirten Essig darin erhitze, unter Aufbrausen eine Auflösung erfolge, und die Gefäße zugleich mit einem weißen Pulver bedeckt würden. Ließen sie Essig acht Tage lang kalt darin stehen und verdampften ihn hernach, so erhielten sie eine schöne Krystallisation von essigsaurem Zink.

Auch De la Folie, ein sehr unterrichteter und den Künsten und Gewerben, deren Fortschritte er in seiner Vaterstadt Rouen sehr beförderte, ergebener Mann entschied sich für den Gebrauch eiserner mit Zinn überzogener Geräthe, um, wie er sagte, uns vor dem Kupfer und Bley, womit das Zinn verfälscht würde, und dem Zinn selbst wegen des Gehalts an Arsenik, der durch Marggraf und Geofroy zur Sprache gekommen war zu, schützen. Diese Art von Gefäßen kam indessen, so manche Umstände damahls auch dazu beytragen konnten, nicht in Gebrauch. Einer ihrer Hauptmängel war, daß sie die Hitze zu schnell mittheilten und von Seiten der Küchenbedienten zu viel Aufsicht erforderten, um zu verhindern, daß die Speisen nicht anbrennten; wozu gewiß auch der von Maquer getadelte

kam, daß der Zinküberzug sich so leicht in den säuerlichen Flüssigkeiten auflöst, wodurch in Kurzem das Eisen entblößt wird. Man weiß aber, wie leicht das geschmiedete Eisen die darin bereiteten vegetabilischen Speisen durch die in letztere enthaltenen säuerlichen und zusammenziehenden ꝛc. Theile schwärzt. Außerdem ist es auch bey den mit Zink und selbst mit Zinn überzogenen eisernen Gefäßen sehr übel, daß man den Ueberzug nicht erneuern kann, ohne die Gefäße in ein Bad des schmelzenden Metalls zu tauchen, wie es bey Verfertigung des weißen Blechs geschieht. Was für eine Menge Zink, wie viel Zeit und Feurungsmaterial würde daher nicht die Ueberziehung einer Casserolle kosten, die nur einen Fuß im Durchmesser hätte! — La Folie machte auch einige Versuche über das Metall Doucet's und fand, daß eine Legirung aus gleichen Theilen Zink und Zinn härter als letzteres und sehr dehnbar sey; wenn er aber versuchte Gefäße daraus gießen zu lassen, so stieß er auf unvorhergesehene Schwierigkeiten, welche wahrscheinlich die oben erwähnten gewesen seyn werden.

Im Jahr 1802 wurde endlich noch die Verzinnung mit Zink und Zinn von Herrn Buschendorff in Leipzig (im Journal für Fabrik, Manufactur, ꝛc.) vorgeschlagen. Man soll nach ihm das Kupfer zuerst mit feinem Stangenzinn und Salmiack, anstatt des Colophonium verzinnen, welcher Ueberzug die Verbindung desselben mit der Legirung vermittelt. Zu dem zweyten Ueberzug sollen zwey Theile reines Zinn und drey Theile reines Zink genommen werden, welche, mit Hülfe des Salmiacks auf der ersten Verzinnung

verbreitet werden, so daß die untere Lage dadurch vollkommen bedeckt wird. Der Zusatz jenes Halbmetalls soll die Verzinnung härter und fester machen; nachher wird sie, nachdem sie vorher mit Kreide und Wasser gereinigt worden, mit einem Hammer geschlagen und geebnet, was durchaus nöthig ist, um die Oberfläche glatt und dicht zu machen. Der Erfinder dieser Methode hat auf diese Art einige Gefäße von Innen und Außen überzogen, um überall die Verkalkung des Kupfers zu hindern, wozu die Gefäße nach gereinigter Oberfläche stark erhitzt, und dann zuerst in ein Bad von Zinn, hierauf in ein Gemisch von Zink und Zinn in den angezeigten Verhältnissen gebracht wurden.

Wenn der Urheber dieser Verzinnung sagt, daß sie dauerhafter sey, als die gewöhnliche, so hätten, um sich davon zu überzeugen, vergleichende Versuche zwischen beyden angestellt werden müssen. Wenn sie die kupfernen Gefäße stärker machen soll, so kann dies allerdings geschehen, indem das nachher nöthige Hämmern die durch das Feuer angenommene Weichheit aufhebt; indessen hat diese Operation auch viele Unbequemlichkeiten. 1) Müssen dazu die Stiele von den Casserollen abgenommen werden, ohne welches die runde Oeffnung bald oval werden würde; 2) Werden die Gefäße dadurch jedes Mahl dünner und verlieren an Dauerhaftigkeit; 3) Würde es den Preis der Verzinnung sehr erhöhen, und zwar meiner Erfahrung nach um das Doppelte, was sie ohne dies kostet, und der Verfasser hat nicht gezeigt, daß ihre größere Dauer dies ersetze. 4) Endlich giebt es Küchengeräthe, die gar nicht fähig sind, wieder so geschlagen zu werden, wie dies bey

ihrer Bereitung geschah. Durch die Meynung, daß dieser Ueberzug besser der Wirkung der Säuren widerstehe, zeigt er, daß er über die verschiedene Auflöslichkeit der Metalle nicht sehr unterrichtet ist. Und warum soll die Verzinnung statt des Colophoniums mit dem theuern Salmiack geschehen, da es bewiesen ist, daß ersteres alle Vortheile besitzt, welche man zur Erleichterung des Anhängens des Zinns an das Kupfer wünschen kann, so wie es auch bey Verzinnung eines großen Gefäßes nicht die Unannehmlichkeit, wie der Dampf des Salmiacks, für den Arbeiter mit sich führt?

Es giebt im Handel reines Zinn und gemeines oder mit Bley versetztes, aber reines Zink findet man nicht. Es wird gewöhnlich beym Schmelzen der Bleyerze gewonnen, welche ausserdem noch Kupfer, Arsenick, Eisen, u. s. w. zu enthalten pflegen, wovon das Zink etwas mit sich verflüchtigt. Wenn man aber auch für jetzt die Folgerungen, die eine zu weit getriebene Vorsicht aus dem, wenn gleich nicht beträchtlichen, Gehalt jener schädlichen Metalle ziehen könnte, an die Seite setzen will, so wünschte ich doch von dem Urheber der neuen Verzinnung und ihren Gönnern zu wissen, was denn am Zink so empfehlenswerth ist, um uns in ihm das Palladium der Gesundheit zu versprechen, und es als Schutzmittel gegen die schädlichen Wirkungen des Bleyes und Kupfers zu empfehlen.

Das von Buschendorff angegebene Verhältniß von $1\frac{1}{2}$ Theilen Zink gegen einen Theil Zinn, gab schon zu gegründeten Zweifeln Anlaß, und dehnte man diese Zweifel auch auf das Uebrige der Vorschrift aus, indem man es

einer auf Kunstkenntniß gegründeten Prüfung unterwarf, so mußte man leicht finden, daß die Versuche desselben, obgleich sie mit kleinen Gefäßen unter den Händen geschickter Arbeiter gelangen, doch nicht so weit ausgeführt waren, daß man auch im Großen einen eben so sichern Erfolg erwarten durfte. Existirt denn aber in Leipzig nicht irgend ein großes Haus, ein Hospital, an deren Küchengeräthschaften der Verfasser diese Versuche im Großen anstellen konnte, um seine Verzinnung mit unverwerflichen Zeugnissen und Beweisen zu versehen, ehe er sie Europa ankündigte?

Ich ließ unter meinen Augen Gefäße von verschiedener Größe erst mit feinem Zinn und nachher mit der vorgeschlagenen Legirung überziehen; wie groß aber auch die Geschicklichkeit der diese Versuche machenden Arbeiter seyn mogte, so konnte doch kein einziger den zweyten Ueberzug auf eine genugthuende Weise ausführen. Je größer der Durchmesser der Gefäße war, desto unglücklicher fiel das Resultat aus. Zwey Arbeiter vollführten jeder die Verzinnung einer Casserolle von 8 bis 9 Zoll im Durchmesser; aber auch eben diesen mißrieth sie bey denen, die 15 bis 16 Zoll weit waren, bey den Destillirhelmen, den Thee- und Chocolatekannen. Niemand von ihnen wollte es übernehmen, einen kupfernen Durchschlag, der nur 8 bis 9 Zoll im Durchmesser hatte, so zu verzinnen.

Aber auch selbst in den kleinen Stücken, in welchen die Verzinnung durch Hülfe eines Uebermaßes von Zinn, das beym ersten Ueberzuge in der Casserolle zurück geblieben, gut vor sich gegangen war, zeigte sich doch in dem zweyten Ueberzuge keine gleichförmige Auflösung des Zinks in dem

Zinn.

Zinn. Nur ein sehr geringer Theil des erstern hatte sich in letzterm wirklich aufgelöst, das übrige war in einzelnen Körnern, die man durch das Gesicht wahrnehmen konnte, und die sich auch dem Gefühl durch die rauhe Oberfläche zu erkennen gaben, nur mechanisch eingekörpert; gleichsam, als wenn man eine Portion groben Sand unter irgend ein Fett gemengt hätte, um einen Tisch damit anzustreichen, in der Meynung, daß der Sand das Fett erhärten und den Ueberzug dauerhaft machen sollte. Jene einzelne Körner des Zinks haben auch eben Buschendorff's Vorschrift veranlaßt, die Verzinnung durch Hämmern zu ebnen. Das Zink erleidet aber bey Anwendung der gedachten Legirung nicht allein jene Art von Ausscheidung, die von einer Krystallisation in dem leichtflüssigern Zinn herzurühren scheint, sondern es verbrennt auch oder oxydirt sich, während man es auf einer etwas ausgedehnten Oberfläche zu verbreiten sucht, sehr schnell, indem es sich, wie schon oben erwähnt wurde, in eine schwarze Schlacke verwandelt, die, da sie sich durch Harz nicht reduciren läßt, die erste Verzinnung dergestalt verdirbt, daß nichts Anderes übrig bleibt, als das Gefäß wieder auszuschaben und aufs Neue zu verzinnen.

Ueber die alte Verzinnung.

Alle, welche die alte Verzinnung tadelten, erinnerten uns an die Gefahren, denen sie uns aussetze. Woher diese Gefahren entstehen, wie wir uns ihnen durch den Gebrauch eines mehr oder weniger mit Bley beladenen Zinns aussetzen können, bis auf welchen Punkt man in diese Verzinnungen Mißtrauen setzen müsse, dies zu unter-

suchen ist Keinem eingefallen. Aber die Chemie erinnert uns bey mehr als einer Gelegenheit, daß die Wirkungen der Metalle auf die Gesundheit gar sehr verschieden sind, je nachdem sie sich in regulinischem oder verkalktem Zustande befinden; daß man die Eigenschaften des einen nicht auf die des andern übertragen müsse. Statt daher unbegründeten Verdacht zu erwecken, ein vages Geschrey zu erheben und die Gefahren zu übertreiben, hätte man untersuchen sollen, was von den Metallen in dem einen oder dem andern Zustande wirklich zu befürchten sey.

Eine kurze Uebersicht der im gemeinen Leben gebräuchlichsten Metalle aus diesem Gesichtspunkt wird uns auf den Standpunkt versetzen, von welchem aus wir unpartheyisch über die Verzinnung urtheilen können. 1) Das Eisen bringt wegen seiner leichten Oxydirbarkeit keinen merklichen Unterschied hervor, es mag als Metall oder als Kalk genommen werden; 2) Das Spiesglanz, so schädlich und selbst tödlich es im schwach verkalkten Zustande ist, bringt, wenn es im metallischen durch den Darmkanal geht, nur einen gelinden Reiz hervor, der sich innerhalb heilsamer Grenzen hält, und wahrscheinlich von der geringen Menge Oxyd herrührt, die sich bildet; 3) Das Quecksilber ist im metallischen Zustande unschädlich, und wird selbst in der Darmgicht angewandt; 4) Das Arsenick ist als Metall fast eben so schädlich wie als Oxyd, weil es durch Feuchtigkeit sehr leicht in letztern Zustand übergeht; ist es aber mit Schwefel, Zinn, Bley, u. s. w. verbunden, so sind seine Wirkungen nicht mehr so sehr zu fürchten, wie Bayen gezeigt hat, weil es dann gegen die Wirkung

der Feuchtigkeit geschützt ist; 5) Das Silber kann als Metall ohne Nachtheil in den menschlichen Körper gebracht werden; in Hinsicht des Oxyds ist wohl nicht am Gegentheil zu zweifeln, da es auch im reinsten Zustande einen sehr kaustischen Geschmack besitzt. 6) Das Zinn wird als Metall ohne den mindesten Nachtheil in verschiedenen Krankheiten in großen Gaben gegeben; die Wirkungen des innerlich gegebenen Oxyds sind unbekannt, indessen ist zu vermuthen, daß es unschädlich sey, indem die Zinnarbeiter, die bey Ausübung ihrer Kunst den Dampf von Zinn so häufig einschlucken, davon nicht die Koliken der Bleyarbeiter bekommen, und auch die sehr geringe Menge Zinn, welche in der That durch säuerliche Nahrungsmittel, wie wir nachher sehen werden, aufgelöst wird, nie durch die mindeste Unbequemlichkeit die Aufmerksamkeit der Aerzte erregt hat. 7) Vom Kupfer ist es bekannt, daß es in Substanz genommen uns traurigen Folgen aussetzt, weil es sich im Magen und den Eingeweiden verkalken kann. Indessen sind die Zufälle selten so schlimm, als man befürchten müßte und als sie das Oxyd wirklich erregt. Das Kupfer löst sich weit schwerer in den vegetabilischen Säuren auf, als man glaubt, selbst wenn sie durch Wärme unterstützt werden; es ist unmöglich Kupferfeile in Essig aufzulösen, wiewohl nichts leichter ist, wenn der Zutritt der Luft und der Dampf desselben zugleich wirken. Und wie sollten auch die vegetabilischen Säuren jene Eigenschaft haben, da die Schwefelsäure im verdünnten Zustande sie nicht besitzt? Es ist auch allgemein bekannt, daß das Kochen des Zuckers, der Syrupe, der sauren Confituren, der Pflanzensäfte, der Bierwürze, des Mostes, ꝛc. in

kupfernen Kesseln geschieht, ohne daß je nachtheilige Folgen daraus entstehen, weil man beständig darauf sieht, daß dergleichen Zubereitungen nicht darin erkalten, oder nach der Bereitung darin bleiben, und daß die Kessel immer blank gehalten werden. So großen Gefahren uns die Nichtbeobachtung dieser Vorsichtsregel aussetzen würde, und so nothwendig es daher ist, auf die Befolgung derselben strenge zu halten, und immer eindringlich auf die Gefahren, welche durch Nachläßigkeit entstehen können, aufmerksam zu machen, so muß man doch zur Abwendung derselben nicht Zwangsmittel gebrauchen, die auf solche große Werkstätten nicht berechnet sind, und sie nicht Regeln unterwerfen, die sich darin nicht ausführen lassen, und die daher einen Geist der Schleichhandlungen bewirken, der jedem rechtlichen Menschen wehe thun muß; wohin gehört, wenn man solchen großen Werkstätten zur Pflicht machen will, ihre Gefäße, sey es mit der alten oder mit der neuen Verzinnung, versehen zu lassen. 8) Auf das Bley läßt sich anwenden, was so eben vom Kupfer gesagt worden. Die Schädlichkeit seiner Oxyde ist aus den Wirkungen bekannt, welche sie bey Menschen hervorbringen, die sich unter verschiedenen Formen damit beschäftigen. In metallischer Gestalt aber setzt es uns keinen so großen Gefahren aus. Wie oft kommt es nicht mit dem Wildpret in unsern Magen; wie oft tragen nicht Soldaten ihre ganze Lebenszeit eine Kugel mit sich herum, ohne daß Nachtheile daraus entstehen! 9) Ueber das Zink besitzen wir in dieser Hinsicht nur noch wenig genaue und schlecht berichtigte Thatsachen. Es scheint als Metall und Oxyd keine merkliche schlimme Wirkung zu haben; es folgt indessen daraus nicht, daß auch die damit

gebildeten Salze, z. B. die Verbindung mit Essig u. s. w. eben so unschädlich sind, sondern man schreibt unter andern dem schwefelsauren Zink purgirende und brechenerregende Eigenschaften zu.

Jetzt werden wir an die Auflösung der Frage: was haben wir von Seiten des Bleys in der alten Verzinnung zu fürchten, und unter welchen Umständen haben wir es? gehen können.

1. Ueber die Operation der Verzinnung selbst. Ich ließ fünf Kupferplatten von einem Fuß im Quadrat verzinnen, um diese Operation, wozu bekanntlich die Oberfläche vorher rein geschabt wird, in allen ihren Theilen genau kennen zu lernen. Sie wurde von einem Arbeiter verrichtet, der in der Abänderung der Manipulationen dabey kein Interesse finden konnte, und sie auf seine gewohnte Weise verrichtete. Der durch das Abschaben erlittene Verlust zeigte sich folgender Gestalt:

Nro.	1	verlor	288	Gran
—	2	—	350	—
—	3	—	355	—
—	4	—	360	—
—	5	—	395	—

Man sieht hieraus, daß der durch das Abschaben erlittene Verlust sehr veränderlich ist, und daß die Größe desselben sehr bey dem guten oder bösen Willen des Arbeiters steht. — Es war nun die Quantität des Zinnes auszumitteln, die sich beym Verzinnen an das Kupfer hängt. Die obigen fünf Platten und eine Casserolle erhielten durch die Verzinnung folgendes Uebergewicht.

Die Casserolle mit einer Oberfläche von 144 Quadratzoll	— 140	Gran
Die Platte N. 1 mit eben so großer Oberfläche	— 144	—
— 2 — — — —	— 178	—
— 3 — — — —	— 200	—
— 4 — — — —	— 208	—
— 5 — — — —	— 230	—

Das Gewicht des Zinns, welches auf die Verzinnung geht, ist also sehr verschieden; da aber die Anziehung des Kupfers gegen dasselbe immer gleich seyn muß, so kann jene Verschiedenheit nur von dem größern oder geringern Druck herrühren, womit der Arbeiter das überflüssige Zinn abreibt. Es steht daher auch eine mehr oder weniger reiche Verzinnung in seiner Willkühr, jedoch muß er hier nach einem andern Maßstabe beurtheilt werden, als bey der erstern Operation. — Man sieht aus dem Vorhergehenden, daß eine gute, nicht unnützer Weise überladene Verzinnung nicht mehr als einen Gran Zinn auf den Quadratzoll erfordere, und daß man als eine Mittelzahl $1\frac{1}{2}$ Gran annehmen könne; daß ferner, um unsere kupfernen Gefäße mit diesem Schutzmittel gegen den Grünspan zu versehen, gegen $1\frac{1}{2}$ Theil Zinn welches sie aufnehmen, ein Verlust von $2\frac{1}{2}$ Theil Kupfer nach einem Mittelverhältniß zu erleiden sey.

2. Ueber die Dauer und die Ursachen der Abnutzung der Verzinnung. Die letztere kann von zweyerley Art seyn: mechanisch durch das Abreiben bey Bereitung der Speisen, noch mehr aber bey der täglichen Reinigung, und dann durch die Auflösung in säuerlichen

Speisen. Wenn eine Verzinnung zu stark aufgetragen ist, so schmilzt das überflüssige Zinn, da es, weil es mit dem Kupfer nicht in chemischer Verbindung ist, hierzu keiner großen Hitze bedarf, leicht auf dem Boden zusammen. Indessen ist es gewiß sehr selten, daß es unter die Speisen kommt und genossen wird, weil man es leicht wahrnehmen kann, und geschähe es auch, so wissen wir aus dem Vorhergehenden, in wie weit wir uns dafür zu fürchten haben. Ist dieses überflüssige, nicht jedes Mahl vorhandene, Zinn fort, so kann nur dasjenige unter die Speisen kommen, welches bey der Zubereitung durch die Löffel, ꝛc. abgerieben wird. Eine Casserolle, welche eine Oberfläche von einem Quadratfuß hat, kann auf diese Weise nur zur Hälfte (denn so ist mit wenig Unterschied das Verhältniß des Bodens zu den Seiten) abgenutzt werden. Die Verzinnung dauert, nach der gewöhnlichen Rechnung der Kupferschmiede und Köche, bey täglichem Gebrauch $1\frac{1}{2}$ Monat; sie geschieht mit einem mit $\frac{1}{3}$ Bley versetzten (mehr darf der Kupferschmidt nicht gut nehmen, weil sie sonst nicht den gewohnten Glanz haben würde) Zinn; sie beträgt, da das mit Bley versetzte Zinn leichtflüssiger ist, und sich mit dem Werg besser verbreiten läßt, auf den Quadratzoll nicht mehr als einen Gran. Das abgenutzte Zinn würde also in 45 Tagen 72 Gran betragen, die 24 Gran Bley enthalten. Da man nun auf eine solche Casserolle sicher 5 Personen rechnen kann, so würde, vorausgesetzt, was nicht Statt findet, daß alles jenes Zinn mitgenossen, und nichts durch die Reinigung abgenutzt wäre, auf jede Person täglich $\frac{1}{10}$ Gran metallisches, mit Zinn im Uebermaße versetztes Bley kommen. Nun hört nach Bayen schon das Arsenick,

ein Metall, welches so viel giftiger ist, und sich sehr viel leichter oxydirt als das Bley, auf giftig zu seyn, wenn es mit $\frac{1}{15}$ Zinn versetzt worden: wie viel weniger ist also von der geringen Menge mit dem Zinn verbundenen Bleys zu fürchten. Geschehen ja von verzinnten Gefäßen Nachtheile, so rühren sie eher vom Kupfer her, da der Arme die Verzinnung nicht so oft erneuern lassen kann, als es nöthig ist.

Wir wollen jetzt die zweyte Abnutzungsart untersuchen. Ich ließ acht Casserollen, deren jede ungefähr 20 Unzen Wasser hielt, mit folgenden Legirungen verzinnen:

1) Reines Zinn; 2) Zinn mit 0,05 Bley; 3) Zinn mit 0,10 Bley; 4) Zinn mit 0,15 Bley; 6) Zinn mit 0,20 Bley; 7) Zinn mit 0,30 Bley; 8) Zinn mit 0,50 Bley. Eine 9. Verzinnung mit bloßem Bley ließ sich nicht ausführen.

Diese acht Casserollen wurden auf denselben Ofen gestellt, und in jeder ein Pfund Weinessig bis zur Hälfte eingekocht. Jede Flüssigkeit wurde nachher in einem Cylinderglase ruhig stehen gelassen, bis sie sich vollkommen abgesetzt hatte, dann klar in zwey andere Gläser vertheilt, und zu jeder Hälfte, zu der einen eine Auflösung von schwefelsaurem Kali, zu der andern hydrothionsaures Wasser gegossen. Das erstere brachte überall keinen Niederschlag hervor, und es zeigte sich dadurch die Abwesenheit des Bleys; das zweyte bewirkte ein kastanienbraunes Präcipitat, und bewieß dadurch die Gegenwart des Zinns. Die Bodensätze in jedem Glase mit dem gekochten Essig waren mit Wasser gehörig ausgewaschen worden, und wurden nun noch feucht mit hydrothionsaurem Wasser vermischt. Sie veränderten dadurch nicht ihre Farbe und zeigten dem-

nach Abwesenheit alles Metallgehalts, wovon es wesentlich war, sich zu überzeugen, weil der Weinstein, woraus die Bodensätze zum größern Theil bestanden, das vom Essig aufgelöste Bley gefällt haben konnte.

Diese Versuche wurden in denselben Gefäßen mit einem weißen äußerst starken Weinessig wiederholt, der darin bis zum vierten Theil eingekocht wurde; sie gaben ganz dieselben Resultate. Indessen bemerkte ich in diesen noch eine Erscheinung, die sich mir in den vorigen, wo der Essig schwächer war, nicht darbot: die Verzinnung hatte nähmlich eine sehr starke Bleyfarbe erhalten, und es ließ sich durch Reiben mit den Fingern ein graues Pulver von der Oberfläche absondern, welches ich mit möglichster Sorgfalt sammelte. Es bestand in nichts als metallischem Bley, welches so äußerst fein zertheilt war, daß es sich auch nach 24 Stunden im Wasser nicht gänzlich gesenkt hatte. Dem bloßen Augenschein nach, war der Satz desto beträchtlicher, je mehr Bley die Verzinnung, von der er kam, enthalten hatte, so daß der aus dem 8. Gefäß das meiste betrug; dessen ungeachtet wog er doch noch nicht einen halben Gran.— Bemerkenswerth war es, daß die Bleyfarbe der Verzinnung nach Einwirkung des Essigs um so viel heller war, je mehr sie sich der Verzinnung mit reinem Zinn näherte, so daß man mit ein wenig Uebung, durch den Anblick der zu vergleichenden Stücke, den Bleygehalt einer Verzinnung bestimmen konnte. Aber am merkwürdigsten sind die Zeichnungen, die der Essig auf dem feinen Zinn bildet, und die concentrische Strahlenbüschel von der Größe einer kleinen Münze vorstellen, welche sich in ihrem Umkreise berühren, und in

ihren Lichtern und Schatten so auffallende Kontraste zeigen, daß sie eben so sehr das Auge vergnügen, als sie ein Erkennungsmittel geben, ob die Verzinnung mit reinem Zinn geschehen; denn ich erhielt eben solche Zeichnungen mit einer andern durch reines Zinn verzinnten Pfanne, in der ich Essig sieden ließ.

Beym Nachdenken über diese unerwarteten Resultate, die offenbar darthun, daß das Bley, welches sonst im Essig leicht auflöslich ist, in Verbindung mit Zinn gar nicht aufgelöst werde, wird man jetzt sagen, daß sie der Theorie nach schon voraus zu sehen gewesen wären; und in der That ist es unbezweifelt, daß das Zinn weit leichter oxydirbar und weit auflöslicher ist, als das Bley, so wie es bekannt ist, daß das Bley aus seiner Auflösung durch Zinn gefällt werde.

Man wird vielleicht erinnern, daß, da sich das Bley auf die bemerkte Weise aus der Verzinnung absondern lasse, man nicht versichert seyn könne, daß es sich nicht mit den Speisen mische, und uns Unfälle verursache. Hierauf läßt sich indessen erwiedern, daß unter den den Gaumen ergözzenden Gerichten noch keins sich befindet, welches aus dem stärksten bis zum 4. Theil eingekochten Essig besteht, und daß der Koch es auch wohl nicht als eine Vervollkommenung desselben ansehen werde, jene metallische Theilchen mit den Fingern abzureiben, um sie hinzu zu mischen. Wir können also in dieser Hinsicht ganz ruhig seyn, und wir haben, wie sich aus den vorigen Erfahrungen ergiebt, die Auflösung des Bleys aus der Verzinnung nicht zu fürchten, so lange letztere nicht mit bloßem Bley gemacht

worden, was sich, wie oben bemerkt ist, nicht bewerkstelligen läßt. Auf jeden Fall kann man die Verzinnung durch reines Zinn bewirken; indessen giebt es Fälle, wo es, wenn nicht unmöglich, doch wenigstens sehr schwierig ist, eine Verzinnung anzubringen, die nicht 0,04 bis 0,05 Bley enthält. Dahin gehören die Gefäße von Messing, welches sich nicht gut mit reinem Zinn verzinnen läßt, und andere, wo man es wegen der Form oder wegen ihrer Kleinheit und Enge nicht gut bewerkstelligen kann, wogegen es mit dem legirten Zinn gut geht, indem das Bley das Zinn leichtflüssiger macht, und bewirkt, daß es sich leichter überall anhängt.

Ueber die zinnenen Gefäße.

Ich hielt es für wichtig, auch die aus bloßem Zinn verfertigten Gefäße, in Hinsicht ihrer Auflöslichkeit zu prüfen. Ich ließ daher Gefäße in folgenden Verhältnissen gießen: eins aus reinem Zinn; sechs andere, in denen der Bleygehalt von 0,05 bis 0,30 in jedem um 0,05 stieg; eins aus gleichen Theilen Bley und Zinn, und eins aus bloßem Bley. Alle wurden mit siedendem Essig gefüllt, welcher drey Tage darin stehen blieb. Der Essig aus den acht erstern Gefäßen, gab durch schwefelsaures Kali keine Spur von Bley zu erkennen, welches in dem aus dem 9. reichlich enthalten war. Hydrothionsaures Wasser zeigte mir in dem Essig aus den acht erstern Gefäßen aufgelöstes Zinn. Die dreymahlige Wiederholung dieser Versuche mit Essig von verschiedener Stärke gab mir dieselben Resultate, und in Hinsicht der Farbe der aus legirtem Zinn gegossenen Gefäße dieselben Erscheinungen, wie ich sie oben bey den

Verzinnungen bemerkt habe. Vauquelin (Annales de Chimie T. 32. P. 243 u. f.) [a]) hat ähnliche Versuche angestellt, und bis auf unbedeutende Abweichungen, die ohne Zweifel in der verschiedenen Beschaffenheit der Essige der beyden Länder ihren Grund haben, dieselben Resultate erhalten.

Der gelehrte Bayen fand, daß ein zinnener Teller bey zweyjährigem täglichem Gebrauch nur vier Gran am Gewicht verlor. Das mit Bley versetzte Zinn ist härter, und es würde sich also weniger abgenutzt haben. Was hat man also wohl von den Gefäßen daraus zu fürchten? etwa die Partickelchen, welche Messer und Gabel davon abnehmen? Was die Auflösung in säuerlichen Nahrungsmitteln betrifft, so sieht man, daß das unschuldigste unter den Metallen, uns stets gegen die treulosen Nachstellungen des andern schützt. Die Furcht, die man über den Gebrauch zinnener und verzinnter Gefäße erregt hat, ist demnach gänzlich ungegründet, und die Nothwendigkeit, in der Kunst des Zinngießers Neuerungen einzuführen, bewährt sich nicht; und wäre letztere für das öffentliche Wohl auch wirklich noch Verbesserungen fähig, so wären sie gewiß nicht bey einem so leicht auflöslichen und für diesen Zweck so schwer zu behandelnden Metall, wie das Zink zu suchen. Vor der Einführung irdener Waaren bestand der Luxus unserer Väter in einem Ueberfluß von zinnenen Gefäßen; man hat nie gesagt, daß sie ihrer Gesundheit schädlich gewesen, oder ihr Leben verkürzt hätten.

a) Uebersetzt in Scherer's Journal der Chemie. Bd. 6. S. 316 u. f.

Ueber die Glasur.

(Was Proust über die Glasur sagt, geht, so weit es nicht Localbeziehungen hat, im Allgemeinen darauf hinaus: daß die Bleyglasur, so schädlich sie allerdings ist, wenn sie nicht gehörig gebrannt worden, doch eben so, wie die andern gefärbten Glasuren, womit die irdenen Gefäße bemahlt werden, gänzlich unschädlich sey, wenn sie hinlänglich verglaset und mit erdigen Theilen gesättigt worden. Es nähmen dann weder starke noch schwache Säuren, die man in so glasurten Gefäßen lange Zeit stehen läßt, etwas daraus auf. Um letzteres zu bewirken, müßte man die Glasur fein pülvern, und sie damit kochen lassen, in welchem Fall aber auch die härtesten Gläser nicht widerständen. Das ganze Geheimniß, unsere Gesundheit gegen die Glasur zu sichern, bestände demnach darin, sie stärker zu brennen, und das Mittel dazu sey, daß man den Fabrikanten der verschiedenen irrdenen Geschirre die hinreichende Anwendung des Brennmaterials erleichtere. Da aber das letztere wegen Mangel nicht überall angehe, so wäre es verdienstlich, Mittel zur Verbesserung der Glasur in dieser Hinsicht zu entdecken, ohne ihren Preis jedoch merklich zu erhöhen. Er findet die zuerst von Chaptal 1789 ausgeführte Idee glücklich, das gepülverte Glas zur Glasur irrdener Gefäße anzuwenden. In Hinsicht auf Fourmy bemerkt Proust, daß, so sehr ihn auch die von jenem aufgestellte Theorie dieser Producte befriedigt hätte, derselbe doch auch so übertriebene und unbegründete Meynungen, besonders mit über die Englische Fayence, aufgestellt habe, daß er, obgleich er sich dagegen verwahre, sich doch nicht von dem Verdacht befreyen könne, daß Eigennutz ihn dabey

geleitet habe. Abgesehen von anerkannten Mängeln, sey es nach ihm zur größern oder geringern Schädlichkeit irrdener Geschirre hinreichend, wenn ihre Glasuren nur metallische Theile enthalten. Anstatt sich mit so allgemeinen Behauptungen zu begnügen, die nichts beweisen, wäre es besser gewesen, ihre Ungesundheit durch Versuche darzuthun; und die Behauptung: daß seine Gesundheitsgeschirre (higioceramas) sich vor allen übrigen, mit schädlichen metallischen Glasuren versehenen irrdenen Zeugen, durch ihre Gesundheit auszeichneten, diente zu weiter nichts, als die einen auf Kosten der andern zu erheben, aber sie bewiesen nicht, daß alle unsere bisher gebrauchten irrdenen Geräthe Vergiftungsgeschirre (Toxicoceramas) seyen.

8.

Versuche über die Fettsäure.

Vom Obermedicinalassessor Rose.

A.

§. 1. Thenard behauptet [1]), daß die flüchtige, stechende Säure, die man durch die trockne Destillation des thierischen

1) Annales de Chimie. T. XXXIX. P. 193 — 202. Uebersetzt in Scherer's Journal Bd. 8. S. 127 — 135. Die Besitzer des letztern wissen es mir vielleicht Dank, wenn ich bey dieser Gelegenheit ihnen das Versehen der Uebersetzung durch Angabe des richtigen Sinnes der unter mehreren am meisten verfehlten

Fettes und der Talgarten erhalte, nichts weniger als eine eigenthümliche Säure wäre, sondern daß die durch diese Arbeit gewonnene flüssige Säure nur Essigsäure sey, welche durch die Verbindung mit einem Theil durch die Hitze veränderten Fettes ihre besondere Eigenschaften erhalten habe. Dagegen versichert er, durch ein anderes Verfahren aus dem Fett eine geruchlose, concrete Säure erhalten zu haben, die sich durch ein eigenthümliches Verhalten von andern Säuren unterscheidet. Er erhält diese als eine trockene, krystallisirbare Substanz, wenn er das Product der Destillation mit vielem destillirten Wasser auskocht, und die filtrirte Flüssigkeit bey gelinder Wärme bis auf den vierten Theil verdampft; oder wenn er das saure Wasser womit er das überdestillirte Fett ausgekocht hat, durch essigsaures Bley niederschlägt, und den erhaltenen Niederschlag durch Schwefelsäure zersetzt. Von der Richtigkeit dieser Behauptungen habe ich mich durch wiederholte Versuche überzeugt. Ich habe die von Thenard beschriebene Fettsäure sowohl aus reinem Schweineschmalz, als aus Hammel- und Rindertalg erhalten; aber immer nur in unbedeutender Menge. Ein Pfund Schweineschmalz lieferte gemeiniglich 40 bis 45 Gran, und vom Hammeltalg erhielt ich noch weniger.

Stellen erleichtere. S. 127 Z. 8 von unten muß es heißen: Die Untersuchungen, die ich eben angeführt habe; ebendaselbst Z. 3 v. u. muß es heißen: Die Untersuchungen die ich jetzt anführen werde, beweisen u. s. w. S. 129 Z. 4 von oben lese man: Das Wasser, womit destillirtes Fett gekocht worden, nach dem u. s. w. S. 130 Z. 1 v. u. lese man: Fett, das eben destillirt worden war u. s. w.

Von mehreren will ich hier nur meine in dieser Hinsicht angestellten Versuche mit dem Schweineschmalz beschreiben.

§. 2. Vier Pfund reines gewaschenes Schweineschmalz wurde flüssig in eine Retorte gegossen, die davon bis zur Hälfte angefüllt wurde. An die in eine Sandcapelle eingelegte Retorte kittete ich eine geräumige Vorlage, aus welcher eine gebogene gläserne Röhre das sich entbindende Gas ableiten konnte. Bey Anfangs mäßigem Feuer, wodurch der Sand und das Fett nach und nach erwärmt wurden, gieng nichts über, bey verstärkter Hitze aber fieng das Fett in der Retorte an zu kochen; es entwickelten sich häufige dicke Dämpfe, welche die ganze Vorlage erfüllten, mit denen zugleich schnell auf einander folgende Tropfen einer hellgelben Flüssigkeit übergiengen; und in den über die in Wasser geleitete Leitungsröhre aufgestellten Flaschen sammelte sich sehr viel Gas. Bey Wechselung der Gefäße, in welchen die Luft aufgefangen wurde, verbreitete sich ein höchstwidriger, heftig stechender, besonders die Augen sehr stark angreifender beissender Dunst. Das Feuer wurde so lange unterhalten, als sich noch Gas und Dampf zeigten, und als von beyden nichts mehr übergieng, obgleich die Capelle glühete, wurde die Arbeit beendigt.

§. 3. Die in der Vorlage befindliche goldgelbe Flüssigkeit wirkte auf die Sinne auf dieselbe Art, wie das obige Gas, und bestand aus zwey verschiedenen Flüssigkeiten. Die obenstehende ölige wog 25 Unzen und 2 Drachmen, die untenstehende wässrige aber nur 2 Unzen und 3 Drachmen. Sie wurden, noch ehe die ölige Flüssigkeit erstarrt war,

was

was sonst bey etwas niedriger Temperatur der Atmosphäre sehr leicht zu geschehen pflegt, durch einen Trichter von einander geschieden.

§. 4. Die wässrige Flüssigkeit hatte eine goldgelbe Farbe, einen stechenden widrigen Geruch, und einen süßlich sauren, nicht unangenehmen Geschmack; sie färbte das Lackmuspapier stark roth, wurde durch essigsaures Bley und salpetersaures Silber nicht getrübt; auch das salpetersaure Quecksilber wurde nicht sogleich getrübt, doch setzte sich nach einiger Zeit ein weißer Niederschlag. Das in Königswasser aufgelöste Gold wird durch die Vermischung mit dieser Säure metallisch ausgeschieden. Durch Kochen mit gleichen Theilen Aetzlauge wird sie sehr braun, aber es entwickelt sich kein Ammonium. Der Rest der zu obiger Untersuchung nicht verwendeten Säure wurde mit kohlensaurem Kali gesättigt, wozu 84 Gran erfordert wurden. Während des Aufbrausens entwickelte sich ein eigener, stechender, nicht ganz unangenehmer, der Benzoessäure im Geruch entfernt ähnlicher Dunst. Die neutralisirte Flüssigkeit wurde zur Trockne verdampft, und lieferte ein braunes Salz, welches sehr bald wieder Feuchtigkeit aus der Luft anzog. Es löste sich vollkommen im Alkohol auf; die wieder zur Trockne abgedampfte Masse sah braun aus. Wurde etwas von dieser braunen Masse in einem silbernen Löffel verbrannt, so verbreitete sich der Geruch von verbranntem Zucker.

Die trockne Masse hatte nach einigen Tagen wieder Feuchtigkeit aus der Luft angezogen. Ich goß sie in eine kleine Retorte, und fügte etwas concentrirte Schwefelsäure

hinzu. Durch Destillation bey gelindem Feuer erhielt ich eine wasserhelle Flüssigkeit, die unverkennbar Essig war, der aber dabey einen widrigen Geruch nach ranzigem Fett hatte. Erst durch abermahlige Bindung an Kali, und Zersetzung des erhaltenen Neutralsalzes durch Schwefelsäure, bekam ich eine reinere Essigsäure.

§. 5. Das durch die Destillation des Schweinefetts erhaltene Oel (§. 3.), welches jetzt völlig geronnen war, wurde mit 2 Quart destillirtem Wasser bis zum Kochen erhitzt, und eine viertel Stunde im Kochen erhalten, wobey die Flüssigkeit fleißig umgerührt wurde, um das Oel in bessere Berührung mit dem Wasser zu bringen. Während des Siedens verbreitete sich ein zwar stechender, aber nicht so widriger Dunst, als wenn das destillirte Fett für sich erwärmt wird. Ich möchte behaupten, daß er selbst etwas aromatisches, und wie es mir scheint, der Benzoesäure ähnliches hat. Auch wurde während des Kochens eine Säure verflüchtigt, denn ein in den entweichenden Dampf gehaltener, mit Lackmustinktur gefärbter Papierstreifen wurde stark roth gefärbt.

Die filtrirte wasserhelle Flüssigkeit röthete das Lackmuspapier sehr stark; sie schmeckte sauer, doch nicht so süßlich wie die ölige wässrige Flüssigkeit, sondern mehr schrumpfend; sie schlug das essigsaure und salpetersaure Bley, und das salpetersaure Quecksilber, man mochte dazu eine kalt oder warm bereitete Auflösung anwenden, sehr stark nieder, wobey mir die Erscheinung bemerkenswerth scheint, daß die, über dem durch kalt bereitete Quecksilbersolution entstandenen

Niederschlag stehende, Flüssigkeit schon nach einer halben Stunde eine rosenrothe Farbe annahm.

Nach dem Erkalten setzte diese Flüssigkeit einen weißen, glänzenden Niederschlag ab.

Die Auskochung des branstigen Fettes wurde noch drey Mahl, jedes Mahl mit einer gleichen Menge Wasser, wiederholt. Alle drey Abkochungen schlugen das essigsaure Bley stark nieder, doch schied sich nur noch aus den beyden ersten, aber nicht mehr aus der letzten, beym Erkalten ein krystallinisches Pulver ab. Immer entwich mit den Wasserdämpfen eine flüchtige Säure, wie die Färbung des Lackmuspapiers zeigte. Das gesammelte krystallinische Pulver aus den drey ersten Abkochungen wog nach dem Trocknen 2 Drachmen und 6 Gran. Aus der bis zur Hälfte bey sehr gelindem Feuer verdampften Flüssigkeit, schieden sich bey dem Erkalten noch 19 Gran aus.

§. 6. Sämmtliches aus den Abkochungen gesammelte Pulver wurde mit 6 Unzen destillirtem Wasser kochend aufgelöst, und die Auflösung geschwind durch loses Filtrirpapier gegossen. Die durchgelaufene Flüssigkeit erstarrte sogleich zu einer krystallinischen, blendend weißen, schuppigen Masse. Nach dem Erkalten wurde die breyartige Flüssigkeit auf ein Filtrum von dichterm Druckpapier gebracht, wodurch das Wasser von den Krystallen abgeschieden wurde. Letztere erhielten nach dem Trocknen das Ansehen einer glänzenden schuppigen Haut, etwa wie essigsaures Quecksilber.

§. 7. Diese Substanz ist die Thenardsche Fettsäure; sie hat alle von ihm angegebene Merkmahle, und muß

mithin als eine eigenthümliche Säure angesehen werden. Sie hat keinen Geruch, schmeckt mäßig sauer, nicht unangenehm, hinterher etwas, doch kaum merklich, bitter. Kochendes Wasser löst sehr viel davon auf, den vierten Theil seines eigenen Gewichts; kaltes nur eine sehr geringe Menge. Sobald deshalb die durch Kochen gemachte Auflösung erkaltet, so scheidet sich die Säure als ein krystallinisches Pulver ab. Die wässrige Auflösung färbt das Lackmuspapier sehr stark roth. Die trockne Säure wird vom Weingeist in reichlicher Menge aufgenommen, auch löst sie sich in fetten und ätherischen Oelen auf. Sie verbindet sich mit den Alkalien, und macht mit dem Kali und Natrum Salze, welche weit auflöslicher als die Säure sind; denn wenn man zu der wässrigen Auflösung dieser Neutralsalze eine andere Säure hinzu setzt, so scheidet sich die Fettsäure als ein krystallinisches Pulver ab. Ob man diese Neutralsalze in regelmäßigen Krystallen darstellen kann, weiß ich noch nicht; das kleine Quantum, welches ich davon hatte, trocknete immer nur zu einer Rinde ein. Die reine Säure sowohl, als die an Alkalien gebundene, schlägt die Auflösungen des essigsauren und salpetersauren Bleys, wie auch das salpetersaure Silber und Quecksilber nieder. Die Auflösungen von Kalk, Baryt und Strontion werden dadurch nicht getrübt. In der Wärme fließt sie wie Fett, nach dem Erkalten erstarrt sie zu einer krystallinischen Masse; durch zu starke Hitze wird sie zerstört.

§. 8. Das Gas, welches man bey der Destillation des Fettes erhält, ist gekohltes Wasserstoffgas, welches Oeltheile aufgelöst hat. Man erhält davon eine große

Menge. Acht Unzen Schweineschmalz lieferten mir 510 rh. Duodezimalkubikzoll. Es brennt mit einer großen weißen Flamme; wäscht man es aber mit Weingeist, und nimt dadurch die aufgelösten Oeltheile weg, so brennt es mit einer kleinen, weniger sichtbaren, blauen Flamme, wie Bertholets Gas hydrogène oxycarboné. Das Kalkwasser wird davon wenig getrübt, und die durch das Schütteln mit demselben bewirkte geringe Raumsverminderung rührt nicht so wohl davon her, daß kohlensaures Gas, als daß etwas aufgelöstes Oel durch den Kalk weggenommen wird.

B.

Herr Bergrath von Crell, der sich sehr viel mit der durch Destillation erhaltenen Fettsäure beschäftigt hatte, giebt eine kürzere Methode an, um diese flüchtige Säure zu gewinnen. Man soll das Fett zuerst durch ätzendes Kali in Seife verwandeln, und aus der Auflösung von 80 Theilen desselben durch Zusatz von 11 Theilen gepülverten Alaun das Fett abscheiden, die übrig bleibende Lauge durchseihen, abdampfen und 11 Theile des erhaltenen trocknen Salzes aus einer Retorte mit 3 Theilen Vitriolöl destilliren, um so eine rauchende concentrirte Fettsäure zu erhalten.

Diese Methode gründet sich auf die Voraussetzung, daß die Fettsäure im Fette schon präexistire, durch die Saponification an das Alkali gebunden, und durch die Schwefelsäure des Alauns von den übrigen Bestandtheilen des Fettes getrennt, und durch die Schwefelsäure aus dem mit schwefelsaurem Kali vermengten fettsauren Kali ausgetrieben würde.

Herr D. Richter bestimmt (im 6. Stück: Ueber die neuern Gegenstände der Chemie, S. 111 — 135) die stöchyometrischen Verhältnisse der nach der Crell'schen Methode angefertigten Fettsäure. Seine Methode ist ganz die Crellsche, das specifische Gewicht seiner Säure verhielt sich zum Wasser wie 1089 : 1000. Er bestimmt genau die Menge von alkalischen Substanzen, welche erfordert wurden, ein bestimmtes Gewicht dieser Säure zu sättigen, und bewies dadurch, daß die Fettsäure ein Glied in der geometrischen Progression besetze, welche die sieben von ihm in stoechyometrischer Hinsicht untersuchten kohlenstoffhaltenden Säuren bilden. Ob nun gleich Hr. Richter mit vieler Zuversicht behauptet, daß er diese Säure mehr als ein Mahl mit allem Fleiß gemacht, höchst rein dargestellt, und sich ganz besonders bemüht habe, empirisch gewiß zu werden, daß die gebrauchte Fettsäure auch nicht eine Spur irgend einer andern Säure bey sich führe, so waren doch nicht schwache Anzeigen, daß Hr. Richter's Fettsäure nichts anders als mit empyreumatischem Oel verbundene Salzsäure sey.

Die Verbindung mit Kalkerde zerfloß an der Luft, und löste sich in Weingeist auf. Die Verbindung mit Talkerde lieferte eine Gummi ähnliche Masse, welche an der Luft zerfloß und wie salzsaure Talkerde schmeckte. Das aus seiner Fettsäure und Baryt gebildete Neutralsalz schoß in Krystallen an, welche dem salzsauren Baryt ähnlich, nur etwas kleiner waren. Die Krystalle seines vegetabilischen Fettsalzes hatten fast einerley Figur mit dem Digestivsalz, nur waren sie kleiner, das

mineralische Fettsalz schoß zu kleinen kubischen Krystallen an; das fettsaure Ammonium, oder wie er es nach Crell nennt, der thierische Salmiak, hatte im Geschmack sehr viel ähnliches mit dem gemeinem Salmiak, und ließ sich wie dieser, ohne zerlegt zu werden, sublimiren. Ueberdies ist nach Richters eigenen Versuchen die Menge von wasserfreyer Fettsäure, welche erfordert wird, die verschiedenen alkalischen Stoffe zu neutralisiren, der, welche man von der wasserfreyen Salzsäure braucht, um dasselbe Quantum der verschiedenen Alkalien zu sättigen, fast ganz gleich: 1605 Theile reines Kali erfordern nach ihm 706 Theile wasserfreye Fettsäure und 712 Theile dergleichen Salzsäure.

So wahrscheinlich übrigens die Vermuthung war, daß die Crell-Richtersche Fettsäure eine mit brenzlichem Fett verunreinigte Salzsäure wäre, so war es doch nöthig, sie durch entscheidende Versuche zu bewahrheiten, oder zu widerlegen. Ich glaubte dies am zweckmäßigsten dadurch thun zu können, daß ich mir eine Seife aus reinem Talg durch reines von aller Salzsäure freies Kali bereitete. Ich sättigte, um ein in dieser Hinsicht reines Kali zu erlangen, 8 Unzen Kali aus Weinstein mit reinem Essig, und schaffte aus diesem essigsaurem Kali erst durch essigsaures Baryt die Schwefelsäure, und dann durch essigsaures Silber die Salzsäure fort, dampfte die Lauge zur Trockne ab, und verbrannte sie in einem eisernen Kessel. Das aus der alkalischen Kohle ausgewaschene kohlensaure Kali wurde durch reinen Marmorkalk ätzend gemacht, und bis so weit verdampft, daß die erhaltene Lauge 0,25 trocknes Aetzsalz enthielt. Jetzt wurde reines Rindertalg zuerst mit destillir-

tem Wasser abgewaschen, zerschnitten und mit destillirtem Wasser ausgelassen. Nach Verdampfung des Wassers wurde das klare Fett von den Grieben durch Baumwolle geschieden, und noch 2 Mahl mit destillirtem Wasser ausgekocht. Zwey Unzen dieses reinen Talgs wurden in einer zinuenen Pfanne mit 4 Unzen obiger reinen alkalischen Lauge zur Seife gekocht; die fertige Seife in 24 Unzen Wasser aufgelöst, und nun während des Kochens so lange gepülverter Alaun hinzugesetzt, als noch Fett abgeschieden wurde. Durch Zusatz des ersten Antheils, schied sich sogleich eine weiße Substanz aus, gerade wie Käse, der durch Säuren aus kochender Milch niederfällt, wobey auch unverkennbar derselbe Molkengeruch bemerkbar war. Um alles Fett abzuscheiden, waren 3 Unzen Alaun erforderlich gewesen; eine bey weitem größere Menge, als Crell angiebt. Richter bestimmt die Menge des Alauns nicht, sondern verlangt nur, so lange gepülverten Alaun zuzusetzen, als sich noch eine weiße schmierige Materie aus der Flüssigkeit absondert, und letztere nichts seifenartiges mehr enthält.

Ich goß jetzt den ganzen Brey auf ein mit destillirtem Wasser ausgekochtes Tuch, sättigte die durchgelaufene Salzlauge genau mit Kali, damit nicht die Säure des überflüssig zugesetzten Alauns, schon während des Verdampfens, die Fettsäure verflüchtigen könnte, und verdampfte sie in einer Porcellainschale bis zur Trockne. Ich erhielt 4 Unzen eines schneeweißen ungefärbten Salzes. Es wurde in eine reine Tubulatretorte gethan, 1 Unze concentrirte Schwefelsäure, welche zuvor mit 4 Drachmen Wasser verdünnt worden war, hinzugefügt, und nachdem eine passende

Vorlage anlutirt war, durch gelindes Feuer die präsumirte Fettsäure ausgetrieben. Sobald alle Feuchtigkeit übergegangen war, wurde das Feuer etwas verstärkt, wobey die in der Retorte befindliche trockne Materie ganz schwarz wurde. Ich unterbrach jetzt die Destillation. Nach dem völligen Erkalten fand ich in der Vorlage eine wasserhelle, durchdringend nach flüchtiger Schwefelsäure riechende Flüssigkeit. Ich schüttete so lange bey ganz kleinen Portionen gepülverten Braunstein hinein, bis der erstickende Geruch nicht mehr Statt fand, that die Mischung in eine kleinere Tubulatretorte, und zog die Flüssigkeit bey gelinder Wärme wieder ab. In der Vorlage fand sich eine klare Flüssigkeit, die, wenn man daran roch, einen stechenden Schmerz in der Nase verursachte und den Kopf betäubte, aber nur schwache Spuren von Säure zeigte. Drey Tropfen obiger von Salzsäure freyen Kalilauge waren hinlänglich in $\frac{1}{4}$ Theil der Flüssigkeit alle Merkmahle von Acidität aufzuheben; aber obgleich das Fernambuc und Rhabarberpapier schon überflüssiges Kali verriethen, so wirkte sie doch noch eben so stark auf die Geruchsnerven. Als hierauf von der alkalisirten Flüssigkeit aus einer kleinen Retorte etwa $\frac{7}{8}$ abgezogen wurde, erhielt ich eine von ausgeschiedenem Oel etwas opalisirende, durchaus von Säure freye Flüssigkeit, die ganz denselben stechenden Geruch hatte, wie zuvor. Das nach wieder angelegter Vorlage Abgezogene roch weniger heftig, aber doch noch merklich, und der Geruch war beynahe angenehm, dem aus Honigstein erhaltenen empyreumatischen Oele gleich.

Durch diesen mit ängstlicher Genauigkeit angestellten Versuch, glaube ich hinlänglich bewiesen zu haben, daß die

Crell=Richtersche Fettsäure nicht da ist, und daß die Flüssigkeit, welche jene Gelehrte dafür angesehen haben, ein unreines, aus Salzsäure und etwas Essigsäure bestehendes Gemisch sey. Der heftige, durchdringende, stechende Geruch rührt wohl nur von etwas besonders modificirtem Oel her, was diese Veränderung entweder schon bey der Verseifung litt und mit dem Kali bey Zersetzung der Seife durch den Alaun verbunden blieb, und bey der Destillation ausgetrieben wurde, oder auch erst während dieser Destillation selbst sich bildete.

Bemerkenswerth ist es, daß in der oben erwähnten schwach säuerlichen, ganz wasserhellen Flüssigkeit ein Oel aufgelöst seyn konnte, welches durch das Kali ausgeschieden wurde, und sich durch die milchige Beschaffenheit des nachherigen Destillats zu erkennen gab.

C.

Daß auch selbst Chemiker von großen Verdiensten die eigentliche Fettsäure verkennen, zeigt Proust, wenn er behauptet, daß bey der Destillation der Seife nicht kohlensaures, sondern fettsaures Kali zurückbleibe, welches sich krystallisiren liesse, und woraus Schwefelsäure jenen durchdringenden Dunst entwickele, den man Fettsäure nenne [1]). Ich unterwarf eine aus oben beschriebenen Ingredienzien bereitete Seife einer trocknen Destillation, und erhielt dadurch eine wässrige, gar nicht saure Flüssigkeit, und brenzliches nicht fest werdendes Oel. Die zurückgebliebene kohlige Substanz wurde mit Wasser ausgelaugt; aber die erhaltene alkalische Flüssigkeit war nicht zum Krystallisiren

1) Man sehe dieses Journal, Bd. 1. S. 388.

zu bewegen, obgleich die Lauge nur bey ganz gelinder Wärme verdampft worden war, und hierauf lange an einem temperirten Ort ruhig hingestellt wurde. Als sie endlich zur Trockne verdampft war, zerfloß das erhaltene Salz bald an der Luft; durch Schwefelsäure entwickelte sich daraus nichts als Kohlensäure, wie der Geruch, und die dadurch bewirkte Fällung des Kalkwassers zeigte.

9.

Ueber die Darstellung der Alkalien aus ihren Verbindungen mit Schwefel.

I.

Ueber die Zersetzung der Schwefelalkalien durch das Bley- und Manganesoxyd.

Von J. J. Dizé.

Uebersetzt [1]) von A. F. Gehlen.

Man kennt das Resultat, welches man erhält, wenn schwefelsaure Alkalien mit Kohle gemengt einer höhern Temperatur ausgesetzt werden, nebst den Gründen worauf es sich stützt. Die daraus entstehenden Schwefelverbindungen sind nicht so leicht wieder zu zersetzen, wie man glauben

1) Aus dem Journal de Chimie et de Physique par Van Mons. Nro. 15. Frim. XII, T. V, P. 279 — 286. Man sehe die vorläufige Notiz davon in diesem Journal. Bd. 2, S. 335.

könnte, besonders, wenn man im Großen arbeitet; es ist zur Verflüchtigung des Schwefels nicht hinreichend, sie wiederholt einer gemäßigten Hitze auszusetzen. Es bleibt noch genug davon beym Alkali zurück, welches es zu verschiedenen Anwendungen unbrauchbar macht, und überdies bildet sich während dieser Operation schweflichte Säure, die sich mit den Alkalien verbindet und die Ausscheidung des Alkali, Statt durch diese Operation befördert zu werden, wird dadurch noch verwickelter.

Der kohlensaure Kalk, den man dem Gemenge von Kohle und schwefelsaurem Alkali in der hier zuerst zu St. Denis bey Paris errichteten Natrumfabrik zusetzte, war ein wohlfeiles Mittel, um die Zersetzung des entstandenen Schwefelnatrum ziemlich schnell zu erleichtern, indessen war das Natrum doch noch mit geschwefeltem und schweflichtsaurem Natrum verbunden, die man leicht durch den Geruch und die Krystallisation wahrnahm. Der Zusatz von Eisen an die Stelle des Kalks, oder auch in Verbindung mit letzterm gab kein besseres Resultat, und man konnte das Natrum nur nach wiederholtem Waschen, Kalciniren und Krystallisiren rein erhalten.

So weit sind wir bis jetzt in der Kenntniß der Mittel, auf eine nicht sehr kostbare Art die Alkalien aus den schwefelsauren Verbindungen darzustellen. Bey kleinen Versuchen im Laboratorium scheinen diese Schwierigkeiten wenig bedeutend zu seyn, aber in großen Werkstätten, wo der beabsichtete Zweck eben so schnell als leicht muß erreicht werden können, machen sie sehr viel Umstände.

Ich will hier vorzüglich nur von dem Schwefelnatrum sprechen, welches vermittelst des zu St. Denis gebräuchlichen Verfahrens gewonnen worden, ein Verfahren, das sich als das einfachste und im Großen am leichtesten ausführbare gezeigt hat [2]). Ich glaube, daß das Resultat meiner Versuche über die Zersetzung der Schwefelverbindungen es noch vervollkommenen, und auch einige Fingerzeige für ähnliche Arbeiten geben werde. Ohne mich in das Detail der Versuche einzulassen, die mich auf diese Vervollkommenung leiteten, wende ich mich gleich zu dem Verfahren selbst.

Die durch Behandlung eines Gemenges von schwefelsaurem Natrum, Kohle und kohlensaurem Kalk erhaltene rohe Sode wird mit Wasser ausgelaugt. Die Lauge hat gewöhnlich eine gelbliche Farbe, und einen Geruch nach Schwefelwasserstoff; etwas verdünnte Schwefelsäure fällt daraus Schwefel, und es entwickelt sich viel Schwefelwasserstoffgas und schweflichtsaures Gas. Durch Krystallisation dieser Lauge erhält man ein Natrum, woraus Schwefelsäure noch die genannten Gasarten entwickelt, und die übrige Lauge würde ein noch weniger reines geben.

Um die aus der rohen Sode erhaltene Lauge zu reinigen, sie von dem mit dem Natrum verbundenen Schwefel zu befreyen, und die schweflichtsaure Verbindung fortzuschaffen, thue ich, während sie siedet, eine hinreichende Menge feingepülverte Bleyglätte hinzu. Dieses Oxyd reißt

2) Es ist beschrieben in den Annales de Chimie. T. XIX. P. 60 — 76. G.

den Schwefel an sich, und bildet damit ein unauflösliches Schwefelbley; die schweflichte Säure verschwindet und wird in Schwefelsäure umgeändert. Die Glätte verliert ihre rothe Farbe, und erhält eine dunkle kastanienbraune oder schwärzliche, nach Verhältniß des vorhandenen Schwefels. Die Lauge wirk wasserhell; verdünnte Schwefelsäure entbindet daraus bloß kohlensaures Gas und bewirkt keinen Niederschlag, salpetersaures Bley wird dadurch weiß, schwefelsaures Kupfer schön grün gefällt, wogegen es vor der Behandlung mit dem Bleyoxyd dunkelkastanienbraun geschah.

Das halbverglasete Bleyoxyd entzieht also auf nassem Wege dem Natrum den Schwefel, und kann auf eine sehr leichte Weise zur Reinigung von demselben im Großen bey derjenigen Sode dienen, die man durch Zersetzung des schwefelsauren Natrum dargestellt hat.

Bey Ueberschlagung der Kosten, die das bey den ersten Arbeiten angewendete Bleyoxyd verursachen kann, wandte ich nachher meinen Versuchen zu Folge, an die Stelle desselben mit gleichem Erfolg das feingepülverte Manganesoxyd an. Letzteres, an sich schon wohlfeiler, besitzt noch den großen Vortheil, daß es, wenn man es von dem aufgenommenen Schwefel durch Calciniren befreyt hat, mehrere Mahl zu derselben Arbeit gebraucht werden kann.

Dieses leichte Verfahren, dem Natrum auf nassem Wege den Schwefel zu entziehen, wobey es doch keine andere Verbindungen eingeht, sondern im freyem Zustande in der Flüssigkeit bleibt, veranlaßte mich, beym Schwefelbaryt Gebrauch davon zu machen, und mein Versuch war nicht ohne Erfolg. Gewöhnlich zersetzt man, um kaustischen

Baryt zu erhalten, den schwefelsauren Baryt durch Kohle, und den daraus entstandenen im Wasser auflöslichen Schwefelbaryt wiederum durch Salpetersäure, die nachheriges Glühen vom Baryt scheidet. Dieses Verfahren ist wegen der großen Menge Salpetersäure sehr kostbar, und der Baryt kann daher nicht zu wohlfeilem Preise dargestellt werden, wodurch er für die Künste sehr schätzbar werden könnte.

Folgendes sehr einfache und wohlfeile Verfahren wende ich schon seit langer Zeit zu meinem Gebrauch an: die klare abgegossene Auflösung des aus Zersetzung des schwefelsauren Baryts durch Kohle entstandenen Schwefelbaryts im Wasser wird zum Sieden gebracht, und so lange gepülvertes Manganesoxyd zugesetzt, bis die Flüssigkeit ihre gelbe Farbe verloren hat, und ganz klar geworden ist. In dem Maße, wie dies geschieht, vermindert sich der Geruch nach Schwefelwasserstoff, und es tritt ein alkalischer an die Stelle; der Geschmack der Flüssigkeit ist, wenn aller Schwefel entzogen worden, beträchtlich kaustisch, und hat man nicht zu viel Wasser zur Auflösung angewandt, so krystallisirt sich der Baryt beym Erkalten an den Wänden des Gefäßes. Das salpetersaure Bley und das schwefelsaure Kupfer werden durch diesen kaustischen Baryt, ersteres weiß, letzteres blau niedergeschlagen, und das Manganesoxyd hat demnach eine nähere Verwandtschaft zum Schwefel, als das Natrum und der Baryt, da es ihn diesen durch bloßes Sieden entzieht.

Dieses Verfahren scheint mir sehr einfach zu seyn, um im Großen angewandt werden, und diese beyden Alkalien

zu wohlfeilem Preise den Künsten anbieten zu können. Es wird bey den künstlichen Bleichen sehr anwendbar seyn, wo man sich des bey Bereitung der Bleichflüssigkeit zurückbleibenden Manganesoxyd zur Zersetzung des Schwefelnatryms bedienen kann, welches man aus dem in eben demselben Rückstande befindlichen schwefelsaurem Natrum dargestellt hat, da denn kein Product dieser Operation unbenutzt bleibt. Seit der Zeit, da ich diese Eigenschaft des Manganesoxyds bemerkt hatte, bediente ich mich seiner in vielen Analysen, wo mir die Gegenwart eines Schwefelalkali im Wege stand, ohne daß ich zur Zersetzung desselben eine Säure nöthig gehabt hätte.

Das Natrum und der Baryt, die man auf diesem Wege dargestellt hat, sind sehr rein und kommen zu einem sehr mäßigen Preise zu stehen, besonders der Baryt.

II.

Versuche über die von Dizé angegebene Zersetzungsart des Schwefelbaryts durch Manganesoxyd.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Herr Van Mons giebt in einem Schreiben an den Herausgeber dieses Journals Bd. 2. S. 335 von einer Abhandlung Dizé's über die Zersetzung der Schwefelalkalien durch Bley und Manganesoxyd Nachricht, worunter er vorzüglich der Zersetzung des Schwefelbaryts durch Manganesoxyd erwähnt. Diese Beobachtungen schienen mir sowohl in practischer als auch, wegen der von Dizé an-

angegebenen besondern Erscheinungen bey jener Zersetzung, in theoretischer Hinsicht so wichtig zu seyn, daß ich mich durch eigene Versuche von ihrer Richtigkeit zu überzeugen beschloß. Durch Beantwortung folgender Fragen: bewirkt das Manganesoxyd die Abscheidung des Schwefels aus dem Schwefelbaryt vollständig? und wie bewirkt es diese Absonderung? glaubte ich über diesen Gegenstand genügende Aufklärung zu erhalten.

A. Die zu den Versuchen nöthige Menge Schwefelbaryt bereitete ich nach meiner Angabe in diesem Journal Bd. 1 S. 310 u. f., durch das Schmelzen eines Gemenges von 2 Pfund Schwerspath, 1 Pfund Kochsalz und 4 Unzen Kohlen bey lebhaftem Windofenfeuer, woraus ich 2 Pfund erhielt, ohne das noch im Schmelztiegel hängen gebliebene. 1¼ Pfund erforderten, um bey der mittleren Temperatur aufgelöst zu bleiben, 20 Pfund Wasser. Bey der zum ersten Mahl, durch zweystündiges Sieden der gepülverten Masse mit 8 Pfund destillirtem Wasser, in einem langhalsigen Kolben veranstalteten Auflösung, hatte sich, nachdem zur Absonderung der unaufgelösten Theile der Kolben 24 Stunden durch ruhig gestanden hatte, in der hellen Flüssigkeit über dem Bodensatze eine große Portion sehr regelmäßiger Krystalle abgesetzt, welche, so viel ich bemerkt zu haben glaube, geschobene vierseitige Säulchen waren, und bey der Untersuchung sich als hydrothionsaures Baryt verhielten. Es wurden jetzt aufs Neue 8 Pfund destillirtes Wasser auf das Unaufgelöste gegossen, und damit wie vorhin verfahren. Nach ruhigem Hinstellen und Erkalten hatte sich abermahls eine ziemliche Portion der

kaum erwähnten Krystallen abgesondert, welche endlich durch gleiches Behandeln mit noch 4 Pfund Wasser bey der mittlern Temperatur aufgelöst blieben. Der durchs Filtriren der sämmtlichen Flüssigkeit erhaltene unaufgelöste Rückstand betrug getrocknet 1 Unze 7 Drachmen, und bestand aus Kohle, unzerlegtem Schwerspath, Kieselerde, u. s. w.; diese Auflösung mußte also an reinem Schwefelbaryt wenigstens den 20. Theil enthalten.

B. Ehe ich die eben erwähnte Schwefelbarytauflösung anwandte, stellte ich noch erst folgenden vorläufigen Versuch an: Eine durch Sieden mit destillirtem Wasser bereitete und filtrirte Auflösung von 3 Unzen des obigen Schwefelbaryts wurde in einer sauberen eisernen Pfanne zum Sieden gebracht, 4 Unzen mäßig feingepülvertes, dichtes, völlig reines Manganesoxyd (magnesium ochraceum chalybeum densum Werner.) hinzugesetzt, und das Gemenge unter mäßigem Sieden und beständigem Umrühren zur Trockne eingedickt. Diese Masse wurde nun wieder mit 16 Unzen destillirtem Wasser vermittelst des Siedens aufgeweicht; ich konnte aber keine merkliche Abnahme des Schwefelgehalts wahrnehmen. Das Verfahren wurde daher wiederholt; aber auch jetzt zeigte weder die Farbe der filtrirten Flüssigkeit, noch der Geschmack, noch die Zerlegung durch Salzsäure eine merkliche Verminderung des Schwefelgehalts. Der Rückstand enthielt außer dem Braunsteinoxyde noch kohlensauren Baryt. Dieser widrige Erfolg war wohl fähig Zweifel in mir zu erregen; allein in Erwägung, daß das erzählte Verfahren vielleicht nicht das richtige seyn mögte, fuhr ich folgender Gestalt in meiner Untersuchung fort.

C. 20 Unzen der obigen Schwefelbarytauflösung (A.) wurden mit 4 Unzen sehr feingepülverten Manganesoxyds, in einem verschlossenen Kolben in Berührung gesetzt, und von Zeit zu Zeit geschüttelt. Zu meiner Verwunderung war jetzt ohne Erwärmung die gelbe Farbe der Flüssigkeit nach 12 Stunden verschwunden. Durchs ruhige Absetzen und Filtriren wurde jetzt die vom Schwefel befreyte Barytauflösung vom Manganesoxyd abgesondert, auf letzteres wiederum 20 Unzen der Auflösung gegossen, und wie vorhin behandelt. Nach 4 Tagen hatte auch diese Portion ihren Schwefelgehalt völlig verloren. Um zu prüfen, wie viel die angegebene Menge Manganesoxyd von der Schwefelbarytauflösung zu entschwefeln im Stande sey, wurden nach Abgießung der klaren Flüssigkeit nochmahls 20 Unzen auf den Rückstand gegossen. Durch öfteres Umschütteln erfolgte binnen 3 Tagen auch die Entschwefelung dieser Portion Schwefelbarytauflösung. Eine vierte Portion aber wurde durch dreystündiges anhaltendes Schütteln, und dreytägiges Hinstellen mit abwechselndem Schütteln, nur mit Mühe entschwefelt. Der durchs Auswaschen von aller Salzigkeit befreyte Rückstand betrug getrocknet $5\frac{1}{4}$ Unze, sah schwarzbraun aus, und enthielt eine ziemliche Menge kleiner nadelförmiger Krystalle. Er wurde zur weitern Untersuchung, mit No. 1. bezeichnet, bey Seite gelegt. Da dieser Versuch mich von der Richtigkeit der Erfahrung Dizé's in Hinsicht der Abscheidung des Schwefels überzeugt, und mich auch über das nöthige Verhältniß des anzuwendenden Braunsteinoxyds belehrt hatte, so hielt ich es für dienlich, durch fernere Versuche auszumitteln, ob sich diese Entschwefelung nicht in kürzerer Zeit vollenden lasse.

D. 20 Unzen unserer Auflösung wurden daher mit einer Unze sehr feingepülvertem Manganesoxyd 3 Stunden anhaltend geschüttelt: aber binnen dieser Zeit wurde der Schwefel nicht vollständig abgeschieden; sondern erst durch ein noch 2 Stunden fortgesetztes starkes Schütteln erfolgte die Entschwefelung vollständig, und die Flüssigkeit zeigte sich wasserklar. Der Rückstand wog ausgesüßt und getrocknet 9 Drachmen, sah grauschwarz in Bräunliche fallend aus, und enthielt ebenfalls etwas Krystallinisches. Er wurde zur fernern Untersuchung, mit No. 2. bezeichnet, für jetzt verwahrt. Ich hatte nun zu untersuchen, ob die Erhitzung des zu schüttelnden Gemenges die Entschwefelung des Schwefelbaryts im verschlossenen Gefäße beschleunige?

E. 20 Unzen von der erwähnten Auflösung wurden deshalb mit einer Unze Manganesoxyd in einer Phiole mit sehr langem Halse bis zum Sieden erhitzt, und nun bis zum anfangenden Erkalten anhaltend geschüttelt. Jetzt wurde das Gemenge aufs Neue erhitzt und geschüttelt, und 3 Stunden eben so verfahren. Durch diese Behandlung war der Schwefel abgeschieden und die Flüssigkeit wasserhell. Sie wurde jetzt zum Erkalten und Abklären hingestellt; nach 18 Stunden zeigten sich an den Wänden des Glases eine ansehnliche Menge zarter glänzender Krystallchen. Der Rückstand wurde durchs Filtrum von der entschwefelten Flüssigkeit abgesondert und getrocknet. In diesem Zustande betrug er 6 Drachmen, und erschien als ein Haufwerk von lauter kleinen nadelförmigen, asbestartig glänzenden Krystallen, mit schwarzbrauner, leicht zu pülvernder Masse durchzogen. Er wurde zur fernern Prüfung bey

Seite gelegt und mit No. 3. bezeichnet. Die Flüssigkeit schmeckte nur schwach nach Baryt, welches ich schon bey den Flüssigkeiten der vorigen Versuche, doch nicht in gleichem Grade beobachtet hatte. Diese auffallende Erscheinung brachte mich auf die Vermuthung, daß doch wohl eine Portion Baryt sich mit etwa entstandener Schwefelsäure, oder schweflichter Säure könne verbunden haben. Von der jetzt vorzunehmenden Prüfung der Rückstände hoffte ich hierüber Aufklärung zu erhalten.

F. Der Rückstand No. 1., auf glühende Kohlen oder in einen glühenden Tiegel geworfen, brannte mit blauer Flamme, von Schwefelgeruch begleitet. Etwas davon mit reiner vollkommner Schwefelsäure übergossen, entwickelte weder mit noch ohne Wasser Schwefelwasserstoffgas; sondern im letztern Falle schweflichte Säure. Durch die Erfolge dieser beyden Versuche gerieth ich auf den Schluß, daß sich der Schwefel nicht chemisch, sondern nur lose mit dem Braunsteinoxyd verbunden habe, und daß diese Verbindung nicht als ein eigentliches Schwefelmetall zu betrachten sey. Um diese Vermuthung zu prüfen, wurde 1 Drachme des geschwefelten Rückstandes in einem langen geräumigen, mit einem Stöpsel von Speckstein versehenen Gläschen im Tiegelbade erhitzt. Schon ehe der Tiegel dunkelroth glühte, sublimirte der reinste Schwefel: als ich durch eine stärkere Erhitzung diesen verjagte, so entwickelte sich schweflichte Säure. Der nach dem Glühen 10 Gran weniger betragende Rückstand wurde mit Wasser zu einem dünnen Brey angerührt, und nun mit reiner Schwefelsäure vermischt. Mit Heftigkeit entwickelte sich jetzt eine große Menge Schwefelwasserstoffgas.

Wie oben angeführt worden, so entwickelte das geschwefelte Manganes anstatt des Schwefelwasserstoffgases, bey seiner Uebergießung mit reiner Schwefelsäure, schwefligte Säure, was auch beym Erhitzen gedachter Verbindung nach Absonderung des Schwefels erfolgte. Es war daher zu vermuthen, daß dieser Erfolg von einem Antheil darin befindlichen schweflichtsauren Baryts herrühre. Um dieses zu prüfen, wurde der Rest des Rückstandes No. 1. zerrieben, mit 2 Pfund destillirtem Wasser ins Sieden gebracht und eine halbe Stunde darin erhalten, während dessen sich ein starker Geruch nach erhitztem Schwefel verbreitete. Die Flüssigkeit wurde nach einiger Abklärung abgegossen, und noch heiß filtrirt; der Rückstand aufs Neue mit 2 Pfund Wasser wie vorhin behandelt, der filtrirte Absud zum erstern gegossen und beyde zum Abkühlen bey Seite gestellt. Nach 18 Stunden zeigte sich eine ziemliche Parthie nadelförmiger weißer Krystalle, die sich durch ihre Unschmackhaftigkeit, Entwicklung häufiger schweflichter Säure beym Vermischen mit vollkommner Schwefelsäure, und Bildung von Schwerspath, wirklich als schweflichtsaures Baryt zu erkennen gaben, den auch die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit noch in großer Menge enthielt. Der vom Sieden gebliebene Rückstand betrug jetzt getrocknet 5 Unzen, hatte noch die Farbe wie vorhin, lieferte mit Schwefelsäure keine Spur Schwefelwasserstoffgas, sondern nur schweflichte Säure: aber nach erfolgter Absonderung einer Portion Schwefel durchs Erhitzen entwickelte sich ersteres in Menge. Er zeigte sich also, bis auf die durchs Sieden mit Wasser Statt gehabte Absonderung von etwas schweflichtsauren Baryt unverändert.

G. Der Rückstand No. 2. brannte auf glühenden Kohlen, oder in einem glühenden Schmelztiegel mit blauer Flamme und Schwefelgeruch. Eine Drachme davon in einem langen schicklichen Gläschen erhitzt, lieferte 6 Gran reinen gelben Schwefel; hierauf entwickelte sich beym fernern Erhitzen schweflichte Säure; der 10 Gran weniger wiegende bräunlich grauschwarze Rückstand, mit mäßig verdünnter reiner Schwefelsäure übergossen, entwickelte häufig Wasserstoffgas, welches vor der Erhitzung nicht geschah. Mit Wasser gekocht entwickelte sich der im vorigen Abschnitt erwähnte Schwefelgeruch. Das abfiltrirte Dekokt setzte nach dem Erkalten ebenfalls kleine Krystallchen ab, die sich wie schweflichtsaures Baryt verhielten. Der nach der Abkochung gebliebene Rückstand verhielt sich eben so wie der in F. nach gleicher Behandlung. Es kommt folglich der Rückstand No. 2. mit dem Rückstande No. 1. seiner Mischung und seinem Verhalten nach völlig überein: Beyde enthalten schweflichtsaures Baryt, geschwefeltes Manganes, mit Schwefel im Ueberschuß, und wahrscheinlich noch eine Portion unverändertes Manganesoxyd.

H. Der Rückstand No. 3. auf glühende Kohlen geworfen, oder im Schmelztiegel bis zum Glühen erhitzt, wurde weder auf die eine noch auf die andere Art entflammt, auch verbreitete sich kein Schwefelgeruch. Eine Drachme davon in einem langen schmalen Gläschen erhitzt, entwickelte schweflichte Säure, aber keine Spur von Schwefel. Der noch 55 Gran betragende Rückstand lieferte, was auch vor dem Glühen nicht geschah, mit reiner vollkommner Schwefelsäure behandelt, gar kein Schwefelwasserstoff-

gas, ja auch nicht ein Mahl schweflichte Säure; da letztere sich doch aus der ungeglühten Masse mit reiner Schwefelsäure häufiger als von den Rückständen No. 1, und 2. entwickelte. Der noch eine halbe Unze betragende Rest des Rückstandes No. 3. wurde mit 12 Unzen destillirtem Wasser zum Sieden gebracht, und eine halbe Stunde darin erhalten; während dessen sich ein nur unbedeutender, kaum wahrzunehmender Geruch nach erhitztem Schwefel zeigte. Die Flüssigkeit wurde nach einiger Ruhe noch heiß filtrirt, und der Rückstand auf dem Filter gesammelt und getrocknet. In diesem Zustande wog derselbe 3½ Drachme und hatte noch das vorige Ansehn. Mit vollkommner Schwefelsäure behandelt, entwickelte sich wie vor dem Sieden kein Schwefelwasserstoffgas; sondern nur schweflichte Säure in ziemlicher Menge. Aus der an einen kühlen Ort gestellten filtrirten Flüssigkeit hatte sich nach 12 Stunden eine beträchtliche Menge weißer nadelförmiger Krystallchen abgesondert, welche sich bey den damit vorgenommenen Versuchen wie schweflichtsaures Baryt verhielten; was auch noch in der abgegossenen Flüssigkeit enthalten war. Die eben erzählten Versuche zeigen, daß sich der Rückstand N. 3. seinen Bestandtheilen nach sehr von den Rückständen No. 1. und 2. unterscheide.

Aus den Erscheinungen, welche die angeführten Versuche uns darboten, wird man jetzt die Art, wie sie bewirkt werden, der Wahrheit wenigstens sehr nahe kommend ableiten können. Indem das Braunsteinoxyd in die Auflösung des Schwefelbaryts geschüttet wird, wirkt der Sauerstoff jenes vorzüglich auf den Schwefelwasserstoff dieses; es

wird Wasser und schweflichte Säure erzeugt, welche letztern sich mit einem Theile Baryt zu schweflichtsaurem Baryt verbindet und das jetzt weniger oxydirte Manganesoxyd entzieht nun dem Baryt auch den Schwefel, ohne ihn jedoch merklich zu verändern und sich damit zu einem Schwefelmetall zu vereinigen, daher sich auch bey der Uebergießung des Rückstandes mit Säure kein Schwefelwasserstoffgas entwickeln konnte. Bey nachheriger Erhitzung dieses Rückstandes sublimirte sich in gelinderer Hitze ein Theil dieses lose verbundenen Schwefels; in stärkerer aber wirkte der noch übrige kräftiger auf das Mangenesoxyd ein, desoxydirte es noch mehr, was sich durch Entbindung der schweflichten Säure zeigte und verband sich nun damit zu einem Schwefelmetall, daher Säuren jetzt auch Schwefelwasserstoffgas entwickelten. — Bey der Behandlung der Schwefelbarytauflösung mit dem Manganesoxyd in der Wärme wurde, wie man aus den angeführten Beobachtungen über das Verhalten des Rückstandes No. 3. schließen muß, aller Schwefel zu schweflichter Säure, die sich durch das nachherige Erhitzen desselben durch Anziehung noch mehreren Sauerstoffs in vollkommene Schwefelsäure umänderte, daher letztere, wie mit ihr der Rückstand nach dem Erhitzen übergossen wurde, keine schweflichte Säure mehr entbinden konnte.

Uebersicht.

1. Die Auflösung des Schwefelbaryts wird durch bloßes Umschütteln mit Manganesoxyd ihres Schwefels beraubt.

2. In gewöhnlicher Temperatur entsteht dabey schweflichtsaures Baryt und geschwefeltes Manganesoxydul; beym

Erhitzen des Gemisches hingegen entsteht bloß schweflichtsaures Baryt, und das Manganesoxyd wird nur auf eine niedere Stufe der Oxydation versetzt.

3. Durch Erhitzung erleiden die nach jenen beyden Methoden erhaltenen Rückstände Veränderungen, die bey erstern sich vorzüglich auf noch stärkere Desoxydation des Manganesoxyds, und innigere Verbindung mit dem Schwefel zurückführen lassen; beym andern aber in Verwandlung der schweflichten Säure in Schwefelsäure, vielleicht auch in Verflüchtigung eines Theils derselben zu bestehen scheinen.

4. So richtig die Erfahrung Dizé's in Ansehung der Absonderung des Schwefels vom Schwefelbaryt durch das Manganesoxyd ist, und so deutlich uns die angestellten Versuche die Ursachen dieses Erfolgs lehrten: so scheint es aber auch durch die Resultate jener Versuche dargethan zu seyn, daß diese Erfahrung nicht mit Sicherheit und Vortheil angewendet werden könne, um reines Baryt zu gewinnen; weil immer mehr oder weniger schweflichtsaures Baryt bey dieser Operation entsteht, welches die Menge des reinen Baryts ohnfehlbar vermindert, und das zurückbleibende verunreinigen würde.

Nachdem mich die erzählten und andere Versuche zu dem letztern eben gemachten Schluß geführt hatten, beschloß ich zu versuchen, ob sich nicht durch Ausstellung der erwähnten Schwefelbarytauflösung an die Luft, der größere Theil des nicht als mit Schwefel verbunden anzusehenden Baryts, mit Kohlensäure könne verbunden und von dem eigentlichen Schwefelbaryt getrennt werden. Denn 3 Theile Schwerspath enthalten nur einen Theil Schwefelsäure, in

welcher sich nur etwas mehr als $\frac{2}{5}$ Schwefel befinden [3]); woraus sich ergiebt, daß 16 Unzen Schwerspath, welche 11 Unzen, 2 Drachmen und 2 Scrupel reines Baryt enthalten, nur 2 Unzen, 2 Drachmen und 8 Gran Schwefel enthalten können: Allein, da durch die bey der Umwandlung des Schwerspaths in Schwefelbaryt anzuwendende Hitze, noch Schwefel verflüchtigt wird, so kann man annehmen, daß die Menge des Schwefels auf 2 Unzen gebracht wird; nach welcher Annahme der Schwefel in dem auf besagte Art gewonnenen Schwefelbaryt noch nicht den 6. Theil ausmacht, wodurch ein sehr großer Ueberschuß von reinem Baryt sich ergeben muß; da es ausgemacht ist, daß ein Theil Schwefel zu seiner Auflöslichmachung in Wasser höchstens 2 Theile reines Baryt erfordert.

Es wurde daher eine Quantität der Auflösung des Schwefelbaryts, welche $1\frac{1}{2}$ Unze davon enthielt in einem saubernen flachen irdenen Geschirre an einen Ort, wo viel Kohlensäure entwickelt wurde, hingestellt und die auf der Oberfläche sich bildenden Häutchen öfters niedergestoßen. Nachdem 4 Wochen so verfahren worden war, so zeigte sich nach mehrern Tagen keine merkliche Erzeugung dieses Häutchens mehr. Die Auflösung schien noch unverändert zu seyn; so viel als sich dieses durch Geschmack, Geruch und Gesicht beurtheilen ließ. Das Abgesönderte wurde gut ausgesüßt und getrocknet; es betrug $1\frac{1}{2}$ Unze. Um zu sehen, ob sich etwa auch außer dem kohlensauren Baryt

3) Man sehe meine Abhandl. über diesen Gegenstand in Scherer's Journal der Chemie Bd. 10 S. 355 u. f.

noch schwefelsaurer gebildet, oder Schwefel abgesondert habe, so wurde dieser Niederschlag mit 6 Unzen destillirtem Wasser übergossen, und nach und nach reine Salzsäure hinzugemischt; es entwickelte sich aber neben der Kohlensäure eine große Menge schweflichter Säure, und es blieb eine gute Portion eines gröbern krystallinischen Pulvers zurück, welches gegen 2 Drachmen betragen mogte. Letzteres wurde mit einer Unze destillirtem Wasser, und einer halben Unze reiner Salzsäure übergossen und erhitzt: häufig sich entwickelnde schweflichtsaure Dämpfe zeigten, daß dieser Rückstand schweflichtsaures Baryt sey, das sich bis auf eine geringe Trübung vollständig auflöste.

Hieraus ergiebt sich, daß auf diese Art kein reines kohlensaures Baryt zu erhalten sey, so wie diese Beobachtung bestättigt, was Berthollet bemerkt hat [4]), daß sich bey der Zerlegung der aufglösten Schwefelalkalien an der Luft, nur schweflichte, aber keine Schwefelsäure bilde, welche nur entsteht, wenn dem Schwefel eine große Menge Sauerstoff auf einmahl dargeboten wird, wie durch die Salpetersäure, oxygenirte Salzsäure und beym Verpuffen mit Salpeter.

---

4) In seiner Abhandlung über das Schwefelwasserstoffgas ꝛc. Scherer's Journal der Chemie Bd. 1. S. 385.

10.

Prüfung verschiedener angegebenen Scheidungsmethoden des Nickels und Kobalts.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Das Bedürfniß reinen Nickel- und Kobaltoxyds führte mich außer eigenen Versuchen zu ihrer Darstellung auch auf die Nacharbeitung verschiedener von Andern dazu vorgeschlagenen Methoden. Da nur zu oft von den Urhebern derselben individuelle Umstände übersehen werden, oder auch selbst in der Prüfung der Reinheit der erhaltenen Substanzen nicht die möglichste Genauigkeit angewandt wird, oft auch, weil die Criterien dazu noch nicht bekannt sind, nicht angewandt werden konnte, wodurch diese Methoden selbst sich in der Folge als nicht zum Zweck führend zeigen: so wird es den Chemikern angenehm seyn, hier in der Kürze meine Versuche darüber angeführt zu finden. Die Resultate derselben werden dann in Verbindung mit den aus den Arbeiten anderer Chemiker abgezogenen am Ende den besten Weg, zum vorgesetzten Zweck zu gelangen, zeigen, und Andern vergebliche Arbeit und Kosten ersparen.

A.

Der verdienstvolle Scheidekünstler Hermbstädt hat ein Verfahren vorgeschlagen, um das Kobaltoxyd von Nik-

ckeloxyd zu befreyen, welches darin besteht das salpeter- oder schwefelsaure nickelhaltige Kobalt in Ammonium aufzulösen und die Auflösung der gelinden Verdunstung zu überlassen. Ich beschloß dieses Verfahren in entgegengesetzter Absicht zu versuchen.

1. Es wurde daher eine Unze erzgebürgische Kobaltspeise in vier Unzen mit gleich viel Wasser verdünnter Salpetersäure von 1220 spec. Gew. in der Wärme aufgelöst, wobey gegen drey Drachmen Arsenickoxyd in kleinkrystallinischer Form zurückblieb. Bey Verdünnung der mit halb so viel Wasser vermischten, blaß schmutzig grün gefärbten und filtrirten Auflösung mit mehrerem Wasser schied sich etwas Wismuthoxyd aus. Sie wurde mit kaustischem Ammonium so lange im Ueberschuß versetzt bis sich von dem entstandenen Niederschlage nichts merklich mehr auflösen wollte. Das unaufgelöst Gebliebene von schmutzig röthlichweißer Farbe bestand aus arsenicksaurem Kobalt mit etwas Wismuthoxyd und Eisenoxyd. Die filtrirte schön blaugefärbte Auflösung wurde bey gelinder Wärme verdunstet, wodurch sich gegen zwey Drachmen eines schön hellgrünen Niederschlags absonderten, der sich bey der Untersuchung aber als ein mit Kobaltoxyd verbundenes Nickeloxyd zeigte. Die abfiltrirte Flüssigkeit setzte bey nachherigem Verdunsten in der Stubenwärme noch mehr eben so beschaffenes Oxyd ab. Die durch das Verdunsten erhaltene, ziemlich stark grün gefärbte, Salzmasse des salpetersauren Nickelammonium wurde in Wasser wiederaufgelöst, filtrirt und mit einem Ueberschuß von ätzendem Kali bis zur völligen Verdunstung des Ammonium im Sieden

erhalten, wodurch noch 1½ Drachmen Nickeloxyd abgeschieden wurde, welches nur wenig Kobaltoxyd noch zu enthalten schien.

2. Da die Scheidnng auf dem vorgedachten Wege sich nicht sehr gut und leicht anließ, so versuchte ich die Schwefelsäure. Es wurde dazu das vorhin erhaltene Oxyd mit gleichviel Wasser übergossen und so lange reine Schwefelsäure zugesetzt, bis mit Hülfe der Wärme alles aufgelöst war. Es entwickelte sich hierbey ganz unverkennbar ein starker der oxygenirten Salzsäure gleicher Geruch, wiewohl hier nicht eine Spur von Salzsäure ins Spiel gekommen war. Ich habe dieselbe Erscheinung schon früher bey ähnlicher Gelegenheit bemerkt und (Beiträge zur Erweiterung ꝛc. 1. Heft 1799. S. 18) mitgetheilt, sie jedoch bis jetzt noch nicht weiter verfolgen können. Die Auflösung wurde nun wie vorher mit Ammonium behandelt, bis fast alles wieder aufgelöst war, welcher Rückstand eine spangrüne Farbe hatte und aus Kobaltoxyd mit etwas Nickeloxyd bestand. Nachdem die Auflösung bey mäßigem Feuer verdunstet und von dem dabey ausgeschiedenen, größten Theils noch aus Kobaltoxyd bestehendem, Pulver abfiltrirt worden, so wurde sie nun der freywilligen Verdunstung überlassen. Sie krystallisirte, ohne daß sich weiter etwas absonderte, Theils in zusammengehäuften prismatischen spangrünen Krystallen, Theils in zusammenhängenden Rinden, die am Rande lasurblau gefärbt waren. Bey der Prüfung der durch Kali aus der Auflösung dieser Krystallen sowohl als aus der Mutterlauge erhaltenen Oxyde zeigte sich, daß beyde in nicht bemerklich abweichendem Verhältniß kobalthaltig seyen.

3. Wiewohl sich auch hier kein glücklicher Erfolg zeigte, so beschloß ich doch diesen Versuch mit einer größern Menge zu wiederhohlen, in der Hoffnung, daß hier die Absonderung durch die Krystallisation vielleicht besser vor sich gehen würde. Es wurde daher das aus einer Auflösung von acht Unzen der erwähnten Kobaltspeise in gemeiner Salpetersäure (die vorher zur Trockne verdunstet, wieder aufgelöst und filtrirt worden) durch kohlensaures Kali abgeschiedene, und um alle mit dem Oxyd verbundene Arsenicksäure möglichst abzuscheiden, mit einer hinreichenden Menge überschüssigem Kali gekochte Oxyd in mit acht Theilen Wasser verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, und die Flüssigkeit bis zur Wiederauflösung des Auflöslichen von dem Niederschlage mit reinem Ammonium versetzt. Die filtrirte Auflösung wurde durch mäßiges Sieden verdunstet und nachher, nachdem sie von etwas ausgeschiedenem weißlichgrünen, nickelhaltigen Kobaltoxyd befreyt worden, der freywilligen Verdünstung überlassen. Der Salzgehalt sonderte sich nach und nach in blaugrünen hier und da als Prismen erkennbaren Krystallen ab, welche hin und wieder mit zarten Krystallen von schwefelsaurem Kalk besetzt waren. Die Krystallen wurden, um sie möglichst von der Mutterlauge zu befreyen, mit destillirtem Wasser abgespült nud zwischen Druckpapier getrocknet. Obschon die rückständige Lauge keine Neigung zeigte, noch ferner regelmäßige Krystalle abzusondern, so konnte ich doch nicht finden, daß ihr Metallgehalt von anderer Beschaffenheit wäre, als in den Krystallen; beyde enthielten kobalthaltiges Nickeloxyd. Letztere, welche 5½ Unzen betrugen wurden in 32 Unzen siedendem Wasser wieder aufgelöst, die Auflösung

sung bis zur Erscheinung eines schwachen Häutchens verdunstet und nach dem Filtriren in die Nähe eines Stubenofens zum langsamen Erkalten und Krystallisiren gestellt. Nach 48 Stunden hatte sich der größte Theil des Salzes in schönen spangrünen kurzen vierseitigen geschobenen Säulen krystallisirt, deren Seitenflächen Winkel von 115 und 65 Grad bildeten, zuweilen mit einer Abstumpfung der Endkanten und zwar stets unter einem Winkel von 132° Neigung zu der Endfläche. Der bemerkte Erfolg zeigt, daß dieses Salz durch Abkühlen leichter in regelmäßigen Krystallen dargestellt werden könne, als durch gelindes Verdunsten. Die sämtlichen erhaltenen mit Wasser abgespülten Krystallen wurden wieder aufgelöst und durch kohlensaures Kali unter Kochen, zur Verjagung des Ammoniums das Nickeloxyd abgeschieden.

4. Um das Oxyd Theils frey von Kohlensäure darzustellen, Theils es auf seine Reinheit von Kobalt zu prüfen, wurde es in Salpetersäure aufgelöst und mit reinem Ammonium, wie schon mehrmals erwähnt, behandelt. Die von einem 5 Gran betragenden, wie unreines Kobaltoxyd sich verhaltenden, Rückstande abfiltrirte, schön blaue Flüssigkeit wurde zur Trockne verdunstet. Bey nachheriger Wiederauflösung sonderte sich ein schön hellgrünes Oxyd ab, welches nach dem Aussüßen und Trocknen eine halbe Unze betrug. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit wurde durch reines kohlensaures Kali in der Siedhitze zerlegt und dadurch auch noch 170 Gran blaßgrünes kohlensaures Nickeloxyd erhalten. Es wurde etwas davon in Salzsäure aufgelöst und von der Auflösung auf Papier gestrichen.

Bey nachheriger Erwärmung erschien der Fleck mit gelber sich nur wenig ins Grünliche neigender Farbe. Das beym Verdunsten von selbst ausgeschiedene Nickeloxyd hingegen löste sich unter beträchtlicher Entwickelung von oxygenirter Salzsäure auf, und erschien auf Papier gestrichen nach der Erhitzung in der Farbe einer sehr gesättigten sympathetischen Kobalttinte. Es enthielt demnach weit mehr Kobaltoxyd als das durch Niederschlagung erhaltene.

Die auf beyde Arten erhaltenen Oxyde lösten sich in Salpetersäure und Schwefelsäure unter der schon Bd. 2. S. 285. bemerkten Erscheinung, daß sie vorher grau wurden auf. Ich glaubte, daß dies daher rühre, daß vielleicht das Nickeloxyd zuerst aufgelöst würde und Kobaltoxyd, wenigstens zum größten Theil, zurück bleibe; indessen die deshalb angestellte Prüfung bestätigte dies nicht. — Durch leichtes Glühen veränderten diese Oxyde ihre Farbe in schwarzgrau, wobey sich so wie durch Uebergießen mit Schwefelsäure, aus dem durch Verdunsten erhaltenen salpetrige Säure entwickelte, die es durch Behandlung mit Aetzlauge verlor und sich dann gegen Ammonium u. s. w. eben so verhielt, wie ich schon in meiner frühern Abhandlung gezeigt habe.

Aus dem bisher Gesagten ergiebt sich:

a. Das aus einem kobalthaltigen Erze dargestellte schwefelsaure und salpetersaure Nickelammonium behält immer noch Kobalt in seiner Mischung zurück, und man kann nach dem obigen modificirten Hermbstädt'schen Verfahren kein ganz kobaltfreyes Nickeloxyd darstellen.

b. Durch theilweise Zerlegung des salpetersauren Nikkelammonium vermittelst des Verdunstens wird ein sehr kobalthaltiges Nickeloxyd abgeschieden, welches Salpetersäure enthält und das in dem noch unzerlegten Salze befindliche Nickeloxyd zeigt einen sehr viel geringern Kobaltgehalt.

B.

Herr Dr. Schnaubert hat (im Tromsdorff's Journal der Pharmacie Bd. II. St. 2. S. 66 — 83) ein Verfahren zur Darstellung eines reinen Nickeloxyds angegeben, welches darin besteht, das kobalthaltige Nickelmetall (oder dessen von andern Substanzen schon gereinigtes Oxyd) in Salpetersäure aufzulösen, durch kohlensaures Kali zu fällen und nach dem Aussüßen und Trocknen scharf zu glühen. Er erhielt hierdurch immer ein gelbes Oxyd, welches er nun mit ziemlich starker Schwefelsäure kochte, wodurch sich das Nickeloxyd mit grasgrüner Farbe auflöste, das Kobaltoxyd hingegen mit gelber Farbe zurück blieb. Die Reinheit des so bereiteten schwefelsauren Nickels bewieß er dadurch, daß das Ammonium ihn hellgrün fällte, und im Ueberschuß wieder mit einer schönen dunkelblauen Farbe auflöste.

Jeder der es weiß, daß das Nickeloxyd selbst bey mehreren Procenten Kobaltgehalt doch in der Farbe seiner Niederschläge und der Auflösung in Ammonium nicht merklich verändert werde, wird diese Prüfungsart unzulänglich finden. Ueberdies mußte die Vernachläßigung der Angabe, wodurch er sich überzeugt habe, daß das bey der Auflösung in Schwefelsäure zurückbleibende Oxyd wirklich Kobalt-

oxyd sey; die unbestimmte Vorschrift zum Glühen des vermischten Oxyds, wobey der Feuersgrad nicht einmahl oberflächlich angegeben worden, die unbestimmte Angabe der Stärke der anzuwendenden Schwefelsäure, Zweifel gegen die Richtigkeit des angegebenen Verfahrens erregen, über welche die folgenden Versuche entscheiden sollten.

1. Etwas von dem unter A. 4. erhaltenen kohlensauren Nickeloxyd wurde eine Stunde durch einem heftigen ans Weißglühende grenzenden Rothglühfeuer ausgesetzt. Das Oxyd zeigte sich im noch erhitzten Zustande bräunlichgelb; nach dem Erkalten aber war es grau, ins Gelbliche fallend, aber nicht gelb. Eben so war das unter A. 4. durch Verdunsten erhaltene Nickeloxyd, eben so behandelt, nach dem Erkalten noch etwas grauer als das vorige. Es wurde nochmahls das kohlensaure Nickeloxyd einer bis zum Weißglühen gehenden Hitze noch eine halbe Stunde länger ausgesetzt; es war noch heiß gelb, ins Bräunliche fallend, erkaltet aber grau, etwas ins Bräunlichgelbe ziehend.

2. Dreyßig Gran dieser geglüheten Oxyde wurden mit 90 Gran reiner Schwefelsäure von 1860 spec. Gew. einige Stunden digerirt, hierauf erhitzt. Sobald letzteres geschah, schwoll die Masse mit einem verpuffenden Geräusch auf, und stellte eine gelbe ins Grüne fallende Masse dar. Nach Zusetzung einer halben Unze Wasser löste sie sich durch Sieden bis auf 1 Gran gelblichgraues Pulver auf, welches sich wie kobalthaltiges Nickeloxyd mit etwas Schmutz verhielt. — Ganz denselben Erfolg hatte ich unter gleichen Erscheinungen, als ich nochmahls 35 Gran Nickeloxyd, welches durch stundenlanges sehr lebhaftes Rothglühen

von 60 Gran des durch Verdunstung des salpetersauren Nickelammonium dargestellten erhalten worden, auf dieselbe Art mit 90 Gran concentrirter Schwefelsäure behandelte. — Auch durch halbstündiges Glühen desselben Oxyds in Weißglühhitze vor dem Gebläse erhielt ich keine gelbe Masse, sondern nur eine gelbgraue ins Grüne schielende, die sich mit Schwefelsäure wie vorhin verhielt.

3. Ich wiederholte jetzt den Versuch mit verdünnter Schwefelsäure. 160 Gran aus mehreren Auflösungen gefälltes kohlensaures Nickeloxyd wurde eine halbe Stunde durch der heftigsten Weißglühehitze vor dem Gebläse ausgesetzt, worauf es noch 75 Gran wog. Es sah stellenweise grünlichgelb und da, wo es den Tiegel berührte, bläulichgrau aus; zerrieben gab es ein schwarzgraues Pulver. Es wurde mit einem Gemisch von einer Drachme der obigen Schwefelsäure und 5 Drachmen Wasser übergossen, wobey sogleich eine lebhafte Gasentwickelung erfolgte, und bey nachheriger Erhitzung zeigte sich unverkennbar der Geruch nach Wasserstoffgas. Nach hinlänglichem Sieden wurde noch mehr Wasser zugesetzt, und die Auflösung nachher klar abgegossen. Der Rückstand wurde aufs Neue mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Es blieb jetzt ein Rückstand von 10 Gran, der aber nichts weniger denn Kobaltoxyd, sondern kobalthaltiges Nickeloxyd war, wie die Auflösung in Säuren und Ammonium zeigte. Die beyden obigen Auflösungen wurden jede besonders durch reines Kali zerlegt, und der Niederschlag noch mit einem Ueberschuß von Kali gekocht; nachher ausgesüßt und getrocknet. Bey der Prüfung zeigten sich nun beyde kobalthaltig, jedoch war

der Niederschlag aus der ersten Auflösung reiner, denn die Auflösung in Salzsäure auf Papier gestrichen und erhitzt, fiel merklich ins Gelbe, wogegen der Niederschlag aus der zweyten Auflösung eine reiner hellgrüne Schrift gab. Sonderbar ist es, daß doch der Niederschlag aus der ersten Auflösung mehr oxygenirte Salzsäure ausgab, als der aus der zweyten.

Aus den angeführten und noch einigen übergangenen ganz ähnlichen Versuchen ergiebt sich: a. daß das Nickeloxyd weder durch schwächeres noch heftiges Glühen eine gelbe Farbe erhalte, und daß, wenn sie bey Hrn. Schnaubert Statt fand, dies entweder in einem besondern Verhältniß der Bestandtheile des gemengten Oxyds oder an einer Beymischung, vielleicht von etwas Arsenick, gelegen haben müsse; b. daß man durch Hrn. Schnaubert's Verfahren kein kobaltfreyes Nickeloxyd darstellen könne; indem es nicht einmahl eine in die Augen fallende partielle Scheidung der beyden Oxyde bewirkt.

C.

Ich übergehe hier mehrere Versuche, die ich zur Ausmittelung einer Methode, diese Scheidung leicht und genau zu bewirken, anstellte, da sie mich nicht zum Zweck führten und sich auch durch keine andere interessante Erscheinungen auszeichneten. Sie gründeten sich vorzüglich darauf, eine Säure zu finden, die mit dem einen Oxyd ein unauflösliches, mit dem andern ein leicht auflösliches Salz bildete. Es blieb mir daher nichts anders übrig, als wieder zu dem in A. 4. angezeigten Verfahren zurückzugehen, welches

auf einer partiellen Zersetzung des salpetersauren Nickelammonium beruht; denn das von Lehmann (Cadmiologia 2. Theil S. 110. 1766) vorgeschlagene, das kobalthaltige Nickel 15 bis 20 Mahl mit Glasansatz zu schmelzen, um alles Kobalt zu verschlacken, so wie das von Bergmann (Opuscul. phys. et chem. Vol. II. P. 246 — 249) angegebene, die Schmelzung 3 bis 4 Mahl mit 8 bis 12 Mahl so viel gereinigtem Salpeter zu unternehmen, mögten wohl etwas zu umständlich und kostbar seyn. Ich behandelte daher das, aus dem beym ersten Verdunsten unzersetzt gebliebenen dreyfachen Salze durch kohlensaures Kali ausgeschiedene, Nickeloxyd wiederholt auf die Art, daß ich es in Salpetersäure auflöste, und mit Ammonium und dem Verdunsten auf dieselbe Art verfuhr, wie oben angegeben worden. So erhielt ich denn das zuletzt aus dem nach der Verdunstung wieder aufgelösten dreyfachen Salze durch Kali ausgeschiedene Oxyd vollkommen rein von Kobalt und mit den Eigenschaften, die ich in meiner frühern Abhandlung (dieses Journ. Bd. 2. S. 282 u. f.) angegeben habe. Auch das durch Verdunsten des salpetersauren Nickelammonium sich ausscheidende Oxyd war in der letzten Operation schon ganz rein von Kobalt, nur enthielt es, wie schon erinnert, etwas Salpetersäure. Das durch Verdunsten abgeschiedene noch kobalthaltige Nickeloxyd kann natürlich wieder auf dieselbe Art behandelt werden.

Man kann sich dieser Methode so lange bedienen, bis anderweitige Erfahrungen uns zu einer kürzern verhelfen, denn ihre Kostbarkeit ist nicht bedeutend, da man die

Verdampfung des salpetersauren Nickelammonium, so wie die nachherige Zersetzung des dreyfachen Salzes durch Kali in einer Retorte vornehmen, und so das Ammonium zu neuen Arbeiten wieder gewinnen kann, so wie sich auch bey Arbeiten mit größern Quantitäten aus der letztern Operation durch Abdampfen des Aussüßwassers eine Parthie Salpeter zurück erhalten läßt.

II. Litteratur; Correspondenz; Notizen.

1. Litteratur.

Akademische Schriften [1]).

Über die Mischung der feuerbeständigen Alkalien. Eine Inaugural-Dissertation, welche nach Genehmigung der medicinischen Facultät auf der kaiserlichen Universität zu Dorpat zur Erlangung der Würde eines Magisters der Medicin unter dem Vorsitze D. A. N. Scherer's Prof. der theor. und angew. Chemie, am 11. Nov. 1803 öffentlich vertheidigen wird N. I. L. v. Jüngling; aus dem Gouvern. Witepsk in Neureussen. Dorpat, gedr. bey Grenzius. kl. 8. 36 S.

Eine litterarische Uebersicht dieses Gegenstandes, wie man sie schon sonst von Hrn. S. kennt, und die man recht gern liest. §. 1 und 2 handeln von der frühesten Kenntniß der feuerbeständigen Alkalien (Kali und Natrum), und ihrem Vorkommen in der Natur; §. 3 und 4 stellen die Vermuthungen der ältern und neuern Chemiker über ihre Mischung

1) Durch die Güte des Herrn Dr. Grindel in Riga mitgetheilt erhalten. Ich bitte Lehrer auf Universitäten bey dieser Gelegenheit recht sehr, mir die von ihnen oder ihren Schülern erscheinenden, nicht in den Buchhandel kommenden Gelegenheitsschriften, die auf Chemie Bezug haben, zur Benutzung in diesem Journal gütig mitzutheilen.

auf. §. 5 enthält die selbst schon von den Alten beobachteten Thatsachen, die für die Zerlegbarkeit der Alkalien entscheiden: I Beobachtungen, daß die fixen Alkalien in den höchsten Feuersgraden nicht ganz unwandelbar seyen; II Besondere Umstände während der Darstellung derselben durch das Verbrennen der Vegetabilien, besonders in quantitativer Hinsicht; §. 6 Folgerungen aus dem Vorhergehenden; Beleuchtung der aufgestellten Thatsachen durch neue Erfahrungen: die Gasentwickelung während des Schmelzens des Glases und der Kieselfeuchtigkeit könnte vielleicht von Verflüchtigung und nicht von Zersetzung des Alkali herrühren; daß die fixen Alkalien nicht immer in den Körpern präexistiren, und ihre Erzeugung durch Verbrennen Theils von etwas aus dem verbrennenden Körper, Theils etwas aus der Luft zutretendem abzuleiten sey; in zusammengesetztern Operationen, z. B. bey Entmischung durch Fäulniß und im Organismus findet ein ähnlicher Wechsel der Grundstoffe wie vorhin Statt; ausführlichere Bemerkungen über die Beobachtungen und Meynungen verschiedener Chemiker in Hinsicht der Erscheinungen beym Schmelzen des Kali mit der Kieselerde. §. 7 Hauptresultat und Aussichten zu seiner Bestätigung: das Kali (vielleicht auch das Natrum) kommen wahrscheinlich mit dem Ammonium in seiner Mischung überein, und diese drey Alkalien unterscheiden sich vielleicht nur im quantitativen Verhältniß ihrer Grundstoffe; Vorschläge zu Versuchen um hierüber zu mehrerer Gewißheit zu kommen: Verbrennung von Kohle in reinem Sauerstoffgas unter Ausschluß alles Wassers mit Hinsicht auf die zurückbleibende Asche; Behandlung der Kohle mit Metalloxyden, Lavoisier habe über die dabey etwa entstehende Asche nichts erwähnt; es wäre reines Sauerstoffgas durch silberne, goldene Röhren über glühendes reines Kali und Natrum zu leiten; die Versuche über das Schmelzen der Kieselerde mit fixen Alkalien wären mit Rücksicht auf alle Umstände zu wiederholen.

Hoffentlich wird das chemische Laboratorium der Universität, wozu der Kaiser Alexander eine so ansehnliche Summe ausgesetzt hat, in der Folge Herrn Scherer vor Andern in den Stand setzen, solche Versuche selbst anzustellen, und diese und ähnliche seiner Ideen zu prüfen. Ohne dies sollten sich litterärische Zusammenstellungen bloß

an das halten, was wirklich da ist und aus den Quellen hervorgeht; was seyn könnte, seyn mögte und wie dies zu finden wäre, kann jeder, der Witz, Urtheilskraft und Kenntniß des Gegenstandes besitzt, sich dann selbst abziehen, und derjenige der diese mehr oder weniger nicht besitzt, muß sich auch nie an Versuche machen. Es ex professo zu entwickeln hat daher keinen besondern Vortheil, aber den Nachtheil, daß es künftige Entdeckungen gleichsam anticipirt, und die Ehre derjenigen, die sie mit Aufwand von Geist und Vermögen wirklich machen, schmälert, was nicht billig ist.

In welchem Verhältnisse stehen Theorie und Praxis der Chemie gegen einander? Beantwortet bey Übernahme seiner ordentlichen Professur der theoretischen und angewandten Chemie an der kaiserl. Universität zu Dorpat am 14. Octbr. 1803, von Dr. A. N. Scherer. Gedrukt und zu haben bey Grenzius, kl. 8. 18. S.

„Das mag in der Theorie ganz richtig seyn, aber in der Praxis verhält es sich anders". — „Das kann nur mit der Theorie bestehen, mit der Praxis steht es im geradesten Widerspruch". — „Er ist ein ganz vortrefflicher Theoretiker aber nicht ein eben so guter Practiker". Diese Sätze, die man im gemeinen Leben bisweilen hört, veranlassen Herrn S. zur Auflösung der obigen Frage. Nachdem er den Begriff der beyden Wörter Theorie und Praxis aus ihrer Abstammung festgestellt hat, zeigt er, daß die erstere mit der letztern nie in Widerspruch kommen könne, und daß, wenn es geschehe, sie entweder unvollständig oder falsch sey, oder man verwechsele eine Theorie mit Hypothesen, Anticipationen u. s. w., was er mit Beyspielen von der durch Lavoisier gestürzten Lehre vom Phlogiston, und Berthollet's Umänderung der Lehre von der Verwandtschaft belegt. Er zieht zuletzt das Resultat: die Praxis muß die Richtigkeit der Theorie beweisen, so wie hingegen die Theorie das bloße blinde Herumtappen in der Praxis verhindern muß. — Man würde Herrn Scherer wohl Unrecht thun, wenn man glaubte, daß er durch Zusammenstellung des dritten der obigen Sätze mit den beyden

erstern ihn als von gleichem Werth mit diesen erkläre; denn er weiß gewiß, vielleicht aus eigener Erfahrung, daß man umfassende und wohlverdaute theoretische Kenntnisse von einer Sache haben könne, ohne immer im Stande zu seyn sie practisch anzuwenden, und die Wahrheit dieses hat sicher zwar nicht in allen, aber doch in sehr vielen Fällen den Gebrauch der beyden erstern Sätze im gemeinen Leben veranlaßt. — Mögte Herr Scherer es doch über sich gewinnen können, sich für die Folge in seinen Schriften spottender Ausfälle zu enthalten, die den Leser auf eine sehr widrige Art stören, und durch die man wohl lächerliche und thörichte Handlungen verächtlich machen darf, die aber bey wissenschaftlichen Untersuchungen und Meynungen inhuman und nicht zum Zweck führend sind.

2. Correspondenz.

Köping und Skinskatteberg, im Juli 1804.

— Herr Eckeberg hat einen Titanit zerlegt, der zu Käringbricka in Westmannland nesterweise im Quarz und Glimmertalk, zugleich mit schwarzem Turmalin vorkommt; er besteht nach ihm aus $196\frac{1}{2}$ Titanoxyd und $3\frac{1}{2}$ Chromoxyd in 200 Theilen, und besitzt ein spec. Gewicht von 4,207. Der schwarze Turmalin von demselben Orte, in gestreiften, prismatischen, schwarzen, undurchsichtigen Krystallen, wird in der Wärme sehr electrisch, und enthält nach meiner Untersuchung 37,25 Kieselerde; 40,75 Thonerde; 00,75 Talkerde; 5,50 Kalk und 9,00 Eisenoxyd; das übrige ist Wasser und Verlust.

Da die geglühete Yttererde nach Eckeberg mit Salzsäure ebenfalls oxygenirte Salzsäure entbinden soll, wiewohl in geringerer Menge als das Ceriumoxyd, so ist es wahrscheinlich, daß diese Erde ebenfalls metallischer Natur ist.

Die Reduction des Ceriumoxyds ist noch nicht gelungen; aber als Herr Gahn es mit Bleyoxyd, Kohle und Leinöl gemengt, einem heftigen Feuersgrad aussetzte, so fand er einen beträchtlichen Verlust an Bley, und die übrige Masse war eine schwarze, poröse, zerbrechliche, matte Bleykohle (carbure de plomb), die durch Reiben mit harten Körpern metallischen Glanz annahm, und viel Kohle enthielt.

W. Hisinger.

3. Notizen.

9. Ueber eine eigenthümliche vegetabilische Substanz.

Vom Obermedicinalassessor Rose.

Ein concentrirter Absud von der Alandswurzel, (radix Inulae Helenii) setzt nach mehrern Stunden ein weißes Pulver ab, welches dem Ansehen nach sehr viel Aehnlichkeit mit dem Stärkmehl hat, von diesem aber in seinem Verhalten gegen andere Körper, mithin auch in seiner Mischung sehr verschieden ist.

1. In kaltem Wasser ist es durchaus unauflöslich; wenn es damit gerieben wird, so bildet es eine weiße milchichte Flüssigkeit, aus der sich bald ein schweres weißes Pulver, über welchem das angewandte Wasser hell und klar steht, absetzt.

2. In kochendem Wasser löst es sich sehr gut auf. Wenn ein Theil dieses Pulvers mit vier Theilen Wasser unter Umrühren bis zum Kochen erhitzt wird, so erhält man eine vollkommene Auflösung, die sich sogar durch loses Filtrirpapier seihen läßt, dabey aber eine etwas schleimige Consistenz, und ein nicht vollkommen helles Ansehen hat. Nach einigen Stunden setzt diese Auflösung den größ-

ten Theil des Aufgelösten, als ein festes weißes Pulver wieder ab.

Eine Auflösung von 1 Theil arabischem Gummi in 4 Theilen Wasser ist bey weitem dicker und zäher von Consistenz, und schäumt auch etwas, was die Auflösung von dem Alandpulver nicht thut.

3. Wird die Auflösung des weißen Pulvers aus der Alandwurzel mit gleichen Theilen Alkohol gemischt, so bleibt sie Anfangs hell und klar, aber in kurzer Zeit scheidet sich das aufgelöste als ein aufgequollenes weißes Pulver ab, über welchem eine helle Flüssigkeit stehet. Eine Auflösung von Mimosengummi wird durch Zusatz von Alkohol sogleich milchicht, und behält dies Ansehen längere Zeit; auch nach mehreren Tagen scheidet sich daraus nichts pulvriges ab.

4. Auf einer glühenden Kohle fließet es fast wie Zucker und verdampft mit einem weißen, dicken, stechenden, nicht unangenehm fast, wie verbrannter Zucker riechenden Dampf, und hinterläst nur einen geringen Rückstand, der sich in die Kohle einzieht. Stärkmehl verdampft auch so, kömmt aber nicht zum Fließen, und hinterläßt weit mehr Kohle, Mimosengummi dampft unter gleichen Umständen fast gar nicht.

In einem eisernen Löffel über Kohlen erhitzt, fängt das Pulver aus der Alandwurzel bald an zu fließen und mit oben beschriebenem Dampf sich zu verflüchtigen; sobald der Löffel glühend wird, brennt es mit lichter heller Flamme, und hinterläßt nur einen geringen kohligen Rückstand. Stärkmehl fließt unter gleichen Umständen gar nicht, und fängt weit später an zu brennen, erst wenn der Löffel weit stärker erhitzt ist und hinterläßt eine große Menge Kohle. Mimosengummi verglimmt nur, fängt gar nicht Feuer und hinterläst auch viel Kohle die sich sehr leicht in weißgraue Asche verwandelt.

5. Durch die trockne Destillation erhält man daraus eine braune branstige Säure, die wie branstige Zuckersäure riecht, aber keine Spur von empyreumatischen Oel.

6. Die Salpetersäure verwandelt das Pulver aus der Alandwurzel nur in Aepfel- und Kleesäure, oder bey zu großem Uebermaaß in Essigsäure; von Milchzuckersäure, welche das Mimosengummi bey dieser Behandlung so reichlich darbietet, erhält man keine Spur; eben

so wenig als von dem Talg welches sich bey Einwirkung der Salpetersäure auf das Stärkmehl zeigt.

Aus allen diesen Erscheinungen folgt, daß dies aus der Alandwurzel erhaltene Mehl weder Amylum noch Gummi ist, sondern als ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil angesehen werden muß, der in Ansehung seiner Mischung zwischen Amylum und Zucker steht. Wahrscheinlich findet er sich in mehrern Vegetabilien; vielleicht gehört manches hierher, was man bis dahin zum Amylum gerechnet hat.

10. Ueber einige galvanische Versuche.

Von Giobert.

Aus einem Briefe desselben an van Mons.

Ich beschäftige mich eben mit einer Arbeit über die galvanische Electricität. Ich lasse die Zersetzung des Wassers durch das Fluidum der Säule nicht zu. Denn wenn man behauptet, daß das Fluidum den Wasserstoff aus einer Röhre in die andere überführt, warum will man dies nicht auch in Ansehung des Sauerstoffs Statt finden lassen; alsdann kommen die Gasarten von der Säule und werden nicht am Ende des Drahts gebildet, wo sie sich entwickeln. In diesem Fall geschieht die Zersetzung des Wassers vermittelst des Zinks, und diese Thatsache tritt in die Klasse der am besten bekannten chemischen Erscheinungen. Man kann sich leicht überzeugen, daß die Gasarten dre Länge der Drähte nach zirculiren können, indem man die Zwischenscheiben mit reinem Ammonium tränkt, und die Dräthe, vorzüglich den des negativen Pol's, in eine Alaunauflösung bringt, die sogleich durch das vom Drahte übergeleitete Ammonium gefällt wird. In einigen Versuchen habe ich auf diese Weise sogar den Indig übergeleitet, indem ich die Pappscheiben mit einer Auflösung dieser Substanz in Schwefelsäure tränkte.

Ich fand, daß das Fluidum der Säule die atmosphärische Luft verbrenne, woben Salpetersäure erzeugt wird; es verbrennt auch ein Gemenge von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas. Ich glaube, daß es die Kohlensäure zersetzt; in einigen Versuchen sah ich dieses Gas gänzlich verschwinden. Das Gas verpufft, ich kann aber noch nicht

entscheiden, ob dies von gebildetem Kohlenoxydgas herrührt. — Journal de Chimie et de Physique par Van Mons. Nro. 15. Frim. 12. T. 5. P. 358 — 359.

11. Ueber die Strengflüssigkeit, welche die Talkerde den andern Erden mittheilt.

Von demselben.

Ich habe gefunden, daß die Talkerde alle andern Erden, denen man sie zusetzt, strengflüssig macht. Wenn die Glashäfen aus einem nicht ganz tauglichen Thon verfertigt sind, so kann man bewirken, daß sie der Wirkung des Feuers aufs beste widerstehen, wenn man dem Thon den dritten Theile oder die Hälfte Talkerde (von Baudissaro) zusetzt. — Ebendasbst. S. 359.

12. Fortgesetzte Bemerkungen über den Chromgehalt verschiedener Fossilien.

Von J. C. C. Schrader.

In Beziehung auf Rose's und Gehlen's Bemerkungen über diesen Gegenstand führe ich hier in der Kürze an, daß ich dasselbe in einer Varietät des verhärteten Talcs fand, die Emmerling als eine eigene Art unter dem Namen Topfstein aufführt und woraus man in Norwegen und an andern Orten verschiedene Gefäße, besonders Kessel mit eisernem Gehänge versehen bereitet, die zu manchen pharmacuetischen Arbeiten vortrefflich anzuwenden sind. In einem andern Fossile hätte man das Chromium vielleicht weniger vermuthet. Ich fand es nähmlich neulich in einer Varietät des Titaneisens welches 25 Prozent Titan enthält.

Dieses Fossil ist von eisenschwarzer Farbe, bricht derb, hat einen unebenen Bruch, welcher ins blättrige überzugehen scheint, springt in unbestimmteckige Bruchstücke, hat grobkörnig abgesonderte Stücke, deren Oberfläche rauh und wenig glänzend und oft mit Eisenocker angeflogen ist. Es ist hart und schwer. Ich erhielt es durch die Güte des Hrn. Apotheker Maschmanns in Christiania; es bricht zu Egersund.

Neues allgemeines Journal der Chemie

Von

C. F. Bucholz, von Crell, Hermbstädt, Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer, J. B. Trommsdorff, A. F. Gehlen.

Dritter Band.

Drittes Heft.

Berlin, 1804.
Bei Heinrich Frölich.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Neues allgemeines Journal der Chemie.

Zweyten Jahrganges

Drittes Heft.

Dritten Bandes drittes Heft.

I. Abhandlungen.

II.

Erfahrungen und Beobachtungen über das Bleichen der Leinwand und anderer aus dem Flachs producirter Dinge.[1]

Vom Geheimen Rath Hermbstädt.

Das Bleichgeschäft, welches gewöhnlich nur zu den mechanischen Gewerben gerechnet zu werden pflegt, würde gewiß schon zu weit allgemeinerer und größerer Vollkommenheit gediehen seyn, wenn man früher die ihm zum Grunde liegenden physisch-chemischen Gründe aufgesucht hätte, um das Mechanische nach denselben einzurichten, und alle Operationen des Bleichens zu dem Grade der Vollkommenheit und Zuverlässigkeit zu bringen, deren sie in der That fähig sind.

Ein Staat, der die Wissenschaften kultivirt, darf auch von ihnen fordern, daß sie sich möglichst dem Interesse desselben widmen, und mit den Künsten und Gewerben in eine Vereinigung treten, deren Gegenstand sein möglichst

1) Vorgelesen in der königl. Akademie d. W. d. 28. Juni 1804.

größter Flor ist. Keiner ist dazu mehr berechtigt, als der Preußische unter einem Regenten, der mit Weisheit zu höherer Vollkommenheit bringt, wozu seiner Zeit der Einzige König den Grund legte, und darauf die immer steigende Macht und Bevölkerung desselben stützte. Jene Vereinigung, die in Frankreich und England früher als in Deutschland eintrat, hat in diesen Ländern die Fabriken und Manufacturen auf jenen in die Augen fallenden Flor gebracht, der sie zum Theil weit über die unsrigen hebt, und nur durch dieses Mittel müssen wir ihnen nicht bloß nachzukommen, sondern sie selbst zu übertreffen streben. Amtspflicht und eigene Neigung machen Alles, was hierauf Bezug hat, zu meinem angenehmsten Geschäft. Ein anhaltendes Studium dieses Gegenstandes hat mich eben so sehr mit den Mängeln, die bey vielen bürgerlichen Gewerben Statt finden, bekannt gemacht, als mir die frohe Aussicht eröffnet, daß sie durch bisher sehr versäumte planmäßige, reiflich überdachte und geprüfte Anwendung der Mathematik, Physik und Chemie, dieser am meisten auf sie einfließenden Wissenschaften nicht lange von ihrer Vollkommenheit entfernt bleiben werden.

Ich lege jetzt meine Bemerkungen über die Leinwandbleiche vor, die für den preußischen Staat von der äußersten Wichtigkeit ist; denn zu seinen mannigfaltigen Naturerzeugnissen gehört vorzüglich auch der Lein, der eine Menge Theils als Brennmaterial, Theils zu schwarzer Seife verwandten Oels und den Flachs liefert, dessen Verarbeitung Tausende von Einwohnern beschäftigt und ernährt, der durch Ausfuhr der davon bereiteten Producte Millionen fremdes

Geld ins Land führt, und auf den Wohlstand seiner Bewohner einen großen Einfluß hat.

Schlesien und die Grafschaft Glatz produciren und bleichen jährlich im Durchschnitt für 13,000000 rthlr. Leinwand, Garne, Schleyer, u. s. w.; Westphalen jährlich für 4 bis 5,000000 rthlr. und hiervon gehen wenigstens für 11,000000 rthlr. ins Ausland, ungerechnet was andere Provinzen fabriciren und absetzen. Aber in diesem Fabrikations- und Handelszweige rivalisiren den preußischen Provinzen viele angrenzende und entfernte fremde und lassen keine Gelegenheit vorbey, ihren Handel auszubreiten, und einen großen Theil desjenigen Debits an sich zu ziehen, den Schlesien bisher fast ausschließlich für Spanien besaß. Nur Güte des Products und Wohlfeilheit des Preises können den Handel der preußischen Provinzen auf seiner Höhe erhalten und ihn noch vermehren, und beyde hängen von der Vervollkommenung des Bleichgeschäftes ab.

Fehler, welche die jetzige Leinwandbleiche mit sich führt.

Mit dem Verfahren in den irrländischen, holländischen, französischen und andern Bleichanstalten durch das in Schriften darüber Gesagte bekannt, hatte ich Gelegenheit mich mit einigen der größten deutschen Bleichanstalten, nähmlich den schlesischen und westphälischen vertraut zu machen, sie in allen ihren Theilen kennen zu lernen, und dadurch sowohl ihr Gutes als ihre Mängel aufzufinden, so wie es sich mir bald zeigte, daß, zu einem Zweck hinstrebend und von einem Grunde ausgehend, die einzelnen Methoden oft wesentlich verschieden sind.

Das ganze Bleichgeschäft für die Leinwand läßt sich füglich auf folgende vier Hauptoperationenen zurück bringen: 1. das Entschlichten; 2. das Beuchen; 3. das Säuern und 4. das Bleichen. Keine kann zur völligen Erreichung des Ziels entbehrt werden, indem jede ihren besondern Zweck hat, den eine wissenschaftliche Untersuchung uns bald auffinden lehrt; denn die erste Operation soll die Leinwand von der Weberschlichte reinigen, das Beuchen sie von dem ihre feinen Fasern umhüllenden Firniß befreyen, das Säuern einzelne Theile des letztern auflösen und das Bleichen an Luft und Sonne endlich sie in den Zustand versetzen, das Licht unentmischt zu reflectiren oder farbenlos zu erscheinen. Das eben Gesagte beweist hinlänglich, wie sehr diese Operationen, auf denen der glückliche Erfolg des Bleichens beruht, auf Mischung und Entmischung gegründet, und wie sehr fähig sie daher auch sind, auf physische und chemische Grundsätze zurückgeführt zu werden, so wie gegentheils auch eben diese uns das Fehlerhafte in den bis jetzt üblichen Verfahrungsarten einsehen lassen.

Bemerkungen über das Rösten des Flachses.

Um das Gesagte mehr zu entwickeln, müssen wir auf die Grundlage der zu bleichenden Leinwand, nähmlich den Flachs zurück gehen. Dieser besteht aus den feinsten von allen Hülsen möglichst befreyten Fasern der Leinpflanze, die durch eine eigene firnißartige Substanz mit einander verbunden und durch eine bastartige Decke zum Stengel der Pflanze geformt sind. Die erste Operation, welcher die Leinpflanze unterworfen wird, um sie in Flachs umzuän-

dern ist die so genannte Röste derselben, die dazu bestimmt ist, das Gleichgewicht der Mischung jenes Firnisses aufzuheben, dem Stengel seine Biegsamkeit zu rauben und ihn zur Ausscheidung der fremdartigen Sustanzen vorzubereiten.

Jene Röste wird auf eine zweyfache Art veranstaltet, nähmlich in der feuchten Luft und im Wasser; daher sie auch gewöhnlich in die Thauröste und in die Wasserröste unterschieden wird. So einfach und mechanisch jene Operation auch auf den ersten Blick zu seyn scheint, so wichtig ist dennoch ihr Einfluß auf den zu gewinnenden Flachs und folglich auch die Leinwand. Wird sie schlecht und unregelmäßig bewirkt, so kann die Leinfaser so sehr zerstört werden, daß oft nur der dritte Theil des zu erwartenden Flachses gewonnen und auch diese geringe Ausbeute so sehr verdorben wird, daß die daraus bereitete Leinwand jeder noch so vollkommenen Bleiche trotzt.

Um dies einzusehen müssen wir auf die Mischung und die Wechselwirkung derjenigen Materien zurückgehen, die bey dieser Operation in Thätigkeit sind. Was ich darüber sagen werde, sind nicht hypothetische Vorstellungen, sondern Resultate genauer Versuche. Der Zweck der Röste ist, die in Gummi, Harz und Gluten bestehenden Bestandtheile des erwähnten Firnisses sowohl unter sich als von der Flachsfaser zu trennen. Sie mag im Thau oder im Wasser geschehen, so bleiben die Ursachen wie der Erfolg derselbe, nur ist man bey der Thauröste weniger der Gefahr der Verderbniß des Flachses ausgesetzt. Um indessen alle Erscheinungen dabey besser beobachten zu können und

die Ursachen des bewirkten Erfolgs kennen zu lernen, mußte ich natürlich zu meinen Versuchen die Wasserröste wählen.

Ich brachte zu diesem Behuf zwey Bündel rohen trocknen Flachs in einen länglicht-runden hölzernen Bottig, schichtete ihn darin auf die gehörige Art, übergoß ihn mit reinem Regenwasser und beobachtete nun alle Erfolge, die sich mir darboten. Nach 6 Stunden sah ich das Wasser sich trüben, und während die Temperatur der Atmosphäre 16° R. betrug, stieg ein in die Flüssigkeit getauchtes Thermometer auf 18°. Zwölf Stunden, vom Einlegen an, blieb die Temperatur der Flüssigkeit unverändert, aber es entwickelten sich Gasblasen, die, unter einer Glocke aufgefangen und untersucht, sich als ein meist reines kohlensaures Gas verhielten, das von ätzendem Kali bis auf 0,05 verschluckt wurde. Von diesem Zeitpunkte an färbte sich die Flüssigkeit grüngelb, hineingehängtes Lacmuspapier röthete sich, wurde aber beym Austrocknen wieder blau, und gab dadurch zu erkennen, daß außer der Kohlensäure, keine andre freye Säure in der Flüssigkeit existirte.

Diese Entwickelung von kohlensaurem Gas dauerte 8 Stunden lang ununterbrochen fort, wurde allmählig aber immer schwächer. Die Temperatur der Atmosphäre, und mit ihr die der Flüssigkeit, hatte sich bis auf 22° erhoben, und ein jetzt in letzterer geröthetes Stück Lacmuspapier nahm beym völligen Austrocknen seine vorige blaue Farbe nicht wieder an, erhielt sie aber in alkalischer Lauge: dieses giebt also einen hinreichenden Beweiß, daß jetzt eine andere nicht flüchtige Säure erzeugt worden war. In diesem gesäuerten Zustande beharrte das Fluidum 20 Stun-

den lang, während dessen die Säure sich nach und nach vermehrte. Nach 18 Stunden nahm ich eine Portion Flachs heraus, ließ ihn trocknen und brechen, aber die Faser löste sich nicht hinreichend, und dieses bewies, daß die Röste noch nicht vollendet war.

Nach den verstrichenen 20 Stunden fieng die gebildete Säure an sich zu vermindern, der vorige säuerliche Geruch der Flüssigkeit, nahm einen andern Karakter an, die Flüssigkeit wurde mehr schleimig, ihre Oberfläche erschien mit weißen Punkten belegt, und nach 30 Minuten, wobey die Temperatur der äußern Luft 23° die der Flüssigkeit aber nur 20 betrug, erhoben sich Luftblasen daraus, welche sich durch einen eigenen üblen Geruch auszeichneten, ein Erfolg der 8 Stunden lang anhielt, und sich zusehend vermehrte. Gerade in diesem Zeitpunkte wurde zum zweyten Mahl eine Portion Flachs herausgenommen, und getrocknet, und er zeigte jetzt einen vorzüglich guten Zustand. Dieses war also der Zeitpunkt, wo die Röste ihre Vollkommenheit erreicht hatte: denn die Hülse löste sich gut, die Fasern trennten sich leicht, sie zeigten eine helle glänzende Beschaffenheit, so wie man sie vom schönsten Flachs zu erwarten berechtigt ist.

Um den jetzigen Zustand der Flüssigkeit kennen zu lernen, tauchte ich ein Stück Lacmuspapier und ein Stück Fernambucpapier zu gleicher Zeit hinein. Ersteres blieb unverändert, letzteres wurde aber schwach violet gefärbt. Ich füllte ferner 100 Kubiczoll der Flüssigkeit in eine gläserne Retorte, in welcher 8 Kubiczoll Raum mit atmosphärischer Luft gefüllt blieb. Ich verband sie mit

einem pneumatischen Apparat, und erhielt das Wasser in der Retorte so lange im Sieden, bis kein Gas mehr daraus entwickelt wurde. Im Recipienten hatten sich 14 Kubiczoll Gas gesammelt; wovon also 8 Kubiczoll in atmosphärischer Luft bestanden, die aus dem Gefäße hinzugetreten war. Durch das Schütteln mit Kalkwasser, wurde jenes Gas um 2 Kubiczoll vermindert, und der Rest war schwach entzündbar. Es war also ein Gemenge aus kohlensaurem = und Wasserstoffgas.

Von dem erwähnten Zeitpunkt an, ließ ich den übrigen Flachs noch 24 Stunden in der Flüssigkeit liegen. Ihre Farbe wurde immer brauner, sie nahm eine noch mehr schleimige Beschaffenheit an, und verbreitete nun einen überaus unangenehmen sumpfartigen Geruch. Hineingehängtes Curcumepapier wurde braun, und Fernambucpapier wurde violet gefärbt. Ein mit concentrirter Essigsäure befeuchteter Stab über die Flüssigkeit gehalten, bildete weiße Dampfwolken; es war also erwiesen, daß sich Ammonium entwickelte, und die Masse in voller Fäulniß begriffen sey. Auch in diesem Zustande ließ ich den übrigen Flachs noch einige Stunden in der Flüssigkeit liegen, worauf eine Portion getrocknet und untersucht wurde. Aber er zeichnete sich jetzt durch eine braungelbe Farbe, und durch so wenig Festigkeit aus, daß die Faser leicht zerrupft werden konnte. Der Flachs befand sich also jetzt in demjenigen Zustande, in welchem man sagt, daß er verröstet, oder überröstet sey.

Den noch übrigen Flachs ließ ich noch 6 Tage in der Flüssigkeit liegen, der Gestank nahm immer mehr zu, und alles gieng nach und nach in eine mistartige Masse über.

Aus den vorher beschriebenen Versuchen und ihren Erfolgen, läßt sich nun sehr wohl dasjenige erklären, was beym Rösten des Flachses vorgeht. Wir sehen, daß solches auf zwey Perioden zurückgeführt werden kann, nähmlich auf eine saure und eine faule Fermentation. Jene erfolgt von Seiten der gummichten, die Letztere von Seiten der glutinösen und harzigen Gemengtheile, welche im Stengel des Flachses enthalten sind. Zwischen beyden Perioden der Fermentation tritt noch eine mittlere ein, wobey sich die entwickelten Stoffe im Zustande des Gleichgewichts befinden, und diese scheint den wahren Zeitpunkt zu bestimmen, wo die Röste des Flachses als vollkommen und beendigt angesehen werden muß.

Während jenem Actus der Fermentation wird das auf den röstenden Flachs wirkende Wasser entmischt, sein Sauerstoff wirkt auf die gummichten Theile desselben, und erzeugt die verschiedenen Säuren, sein Wasserstoff wird als Wasserstoffgas entbunden, und dieses sind die Erfolge der ersten oder sauren Fermentation. Ist diese beendigt, so wirkt die gebildete Säure auf den Gluten oder Firniß im Flachs, sie löst ihn auf, und geht eine gleichsam neutrale Mischung mit ihm ein. In diesem Zustande ist seine Grundmischung hinreichend verändert, um nun durch Klopfen und Schwingen des Flachses, daraus hinweggeschafft werden zu können; und dieses ist der Zeitpunkt, welchen ich die mittlere Fermentation genannt habe.

Endlich aber findet die wirkliche Fäulniß des Glutens Statt. Seine entferntere Elemente trennen sich, und mischen sich nach einer neuen Ordnung, um Produkte von

neuen Formen und Qualitäten zu bilden. Diese bestehen in Ammonium, und in Schwefelwasserstoff, und aus ihrer Vereinigung erfolgt der stinkende sumpfartige Geruch, mit welchem der Erfolg dieser Operation begleitet ist. Gerade hier ist es nun auch, wo die gebildete faule Substanz in die Fasern des Flachses hineindringt, und sie auf eine nie völlig vertilgbare Art braun färbt, und wo endlich die fortwährende Wirkung des Sauerstoffs aus dem sich zerlegenden Wasser auf die Grundmischung der Flachsfaser selbst Statt findet, die sich eben dadurch in einem Zustande der Verbrennung befindet und ihrer Zerstörung nahe gebracht wird. Letzteres ist also der zureichende Grund von demjenigen, was man in der Kunstsprache Verrottung oder Ueberröstung des Flachses nennt.

Bemerkungen über das Entschlichten der Leinwand.

Im Vorhergehenden habe ich bewiesen, daß die erste Operation, welcher man den Flachs unterwirft, nähmlich die Röstung desselben, ganz auf wissenschaftliche Grundsätze zurückgeführt werden, und daß ein glücklicher Erfolg jener Operation nur allein aus ihnen abstrahirt werden kann. Ich wende mich nun zur Prüfung der übrigen nachfolgenden Operationen und ihrer Fehler, die nicht weniger wichtig sind, als die vorhergehende.

Wenn der geröstete Flachs durch Klopfen, Schwingen und Hecheln als reinere Faser dargestellt worden ist, dann besitzt derselbe eine bald grüne, bald gelbweiße, bald silberweiße Farbe. Jenes sind Folgen eines seine Faser noch immer afficirenden Firnisses, dessen völlige Hinwegschaffung

mit vieler Mühe verbunden ist. Wird er in diesem Zustande zu Garn versponnen, so nimt er aufs neue den Speichel, womit der Faden benetzt wird, das schmutzige Wasser, womit er getränkt wird, das Oel und Fett, welches aus dem Spinnrade hineintritt, den Schmutz der Hände derjenigen, welche ihn spinnen, und viele andere Unreinigkeiten an. Wird das gesponnene Garn zur Leinwand verwebt, denn treten eine Menge neue Unreinigkeiten hinein, worunter die sogenannte Schlichte, ein aus Mehl und Wasser bereiteter Kleister, oben ansteht, und welcher vorzüglich es ist, dem die frisch gewebte und noch ungewaschene Leinwand ihre gewöhnliche Steifigkeit verdankt. Mit dieser Weberschlichte, und allen übrigen Unreinigkeiten verbunden, kommt nun die Leinwand in die Hände des Bleichers.

Die erste Operation, welche dieser damit vornimt, besteht nun darin, die Leinwand von der Weberschlichte zu befreyen, (sie zu entschlichten). Die mannigfaltigen Abweichungen in dem dazu gebräuchlichen Verfahren in den verschiedenen Bleichanstalten, das doch nur einen Zweck vor Augen haben muß, so wie das Zweckwidrige dabey muß uns äußerst auffallen. In den größern Bleichanstalten, welche ich Theils bloß aus der Beschreibung kenne, Theils besucht und genau beobachtet habe, bedient man sich zum Entschlichten der rohen Leinwand bald des reinen Wassers, bald einer mit Holz = oder Pottasche bereiteten alkalischen Lauge. Man schichtet die Leinwand in den dazu eingerichteten Weich = oder Entschlichtungsbütten, man übergießt sie mit der dazu bestimmten Flüssigkeit, und läßt sie so vorbereitet 6 bis 8 Tage ruhig stehen, wor-

auf sie herausgenommen, gewaschen, gewalkt, und nun den fernerweitigen Bearbeitungen unterworfen wird.

Um das Fehlerhafte jener Verfahrungsart, wobey Lauge angewendet wird, einzusehen, muß ich bemerken, daß diese geschickt ist, nicht bloß die fettigen Theile der Leinwand, welche die geringere Masse ausmachen, sondern auch den Gluten des Mehls anzugreifen, und ihn nebst den farbigen und schmutzigen Theilen in ihrer Faser mehr zu befestigen, als ihn daraus hinweg zu schaffen. Ich habe schon vorher bemerkt, daß der Firniß, welcher die Faser der Leinwand umgiebt, wenigstens seinem größern Theile nach, aus vegetabilischem Gluten bestehet, der demjenigen sehr analog ist, welcher in den Getreidearten angetroffen wird; und es ist aus der Erfahrung bekannt, daß kein Mittel zur Auflösung jenes Firnisses geschickter ist, als eine essigartige Säure. Jene Säure bildet sich, wenn das Mehl, welches der Leinwand als Schlichte beywohnt, in seinem mit warmen Wasser aufgeweichten Zustande, sich selbst überlassen wird, durch den Effekt einer sauren Gährung. Man kann also gerade diese Schlichte nutzen, um die Reinigung der Leinwand dadurch zu befördern; aber man vernichtet diese günstige Wirkung aus Unwissenheit, indem man der Leinwand beym Entschlichten alkalische Laugen zusetzt.

Um mich von der Richtigkeit meiner Voraussetzung zu überzeugen, ließ ich drey gleiche Portionen von einerley Leinwand zu gleicher Zeit entschlichten. Die eine wurde bloß mit Wasser, die andre mit schwacher Lauge, und die dritte mit Wasser und Kleye eingeweicht; wobey ich für

jedes Schock Leinwand zu 60 Ellen gerechnet ¼ Metze Roggen- oder Weitzenkleye in Anrechnung brachte, die vorher mit dem Wasser aufgekochet worden war. Schon nach 8 Stunden fand in dem ersten und dritten Gefäße eine Gährung Statt, die sich durch das Entwickeln von kohlensaurem Gas, und die Bildung von essigartiger Säure in der Flüssigkeit ankündigte; Satt daß im zweyten Gefäße alles ruhig blieb. Ich ließ jene drey Gefäße sämmtlich vier Tage lang an einem mäßig warmen Orte ruhig stehen. Die Leinwand wurde hierauf herausgenommen, durch Spülen, Waschen und Klopfen gereinigt, und nun getrocknet. Die aus dem ersten und dritten Gefäße zeichnete sich durch eine gelbbraune, die aus dem zweyten durch eine graubraune Farbe aus. Letztere war zwar vom Mehl befreyet, aber die Faser der Leinwand, war gänzlich unverändert.

Es ist also in der Erfahrung, wie in der Theorie gegründet, daß wenn das die Schlichte bildende Mehl in der Leinwand in den Zustand einer Säure übergeführt wird, solches zugleich dazu dienet, den Firniß der Leinwand anzugreifen, ihn aufzulockern, und für die Auflösung in den nachher darauf wirkenden alkalischen Laugen vorzubereiten; welches den ganzen Prozeß in einem hohen Grade begünstiget; eine Begünstigung, die aber schlechterdings nicht Statt finden kann, wenn bey jener Entschlichtung gleich alkalische Laugen angewendet werden. Soll daher der Entschlichtungsprozeß beym Bleichen der Leinwand wirklich verbessert und vervollkommt werden, dann wird es durchaus nothwendig seyn, nicht nur keine alkalische Laugen dabey

anzuwenden, sondern vielmehr die als Schlichte in der Leinwand steckende Mehlmasse durch einen verhältnißmäßigen Zusatz von Kleye oder an deren Stelle Schroot noch zu vermehren, um mehr Säure zu erzeugen; und in diesem Fall habe ich gefunden, daß wenn im Großen gearbeitet wird, für jedes Schock Leinwand schon $\frac{1}{8}$ Metze Roggen oder Weitzen-Kleye, oder $\frac{1}{16}$ Metze Gerstenschroot vollkommen hinreichend ist. Ja es ist selbst sehr gut und rathsam, jene Entschlichtung zwey Mahl hinter einander zu veranstalten, um bey den nachherigen Operationen Lauge zu sparen, und ihre Wirkung zu begünstigen.

Bemerkungen über das Beuchen der entschlichteten Leinwand.

Auf die Entschlichtung der Leinwand folgt die Beuche oder die Behandlung der entschlichteten Leinwand mit alkalischen Laugen.

Die alkalischen Substanzen, deren sich die Bleichanstalten bedienen, bestehen in Holzasche, Pottasche oder Soda. Einige lösen selbige vorher in Wasser auf, und bereiten eine Lauge daraus; andre wenden sie in trockner Form an, und lösen sie erst dann auf, wenn die Leinwand schon mit ihnen bedeckt ist. Um die vielfachen Fehler darzustellen, welche die gewöhnliche Operation des Beuchens begleiten, will ich hier diejenige Methode beschreiben, deren man sich in Schlesien, Westphalen und so auch in den meisten andern Ländern bedient.

Um die Leinwand zu beuchen, wird selbige in hölzernen Bütten geschichtet, dann der obere Theil mit einem Stück gro=

grober Leinwand belegt, dieses mit Holzasche oder einem Gemenge von Holz- und Pottasche, oder auch mit Soda bedeckt, und so lange siedend heißes Wasser darauf gegossen, bis die Bütte so weit mit der Flüssigkeit angefüllt ist, daß sie über der Leinwand steht. Ist dieses geschehen, so wird das obere Stück Leinwand, welches die nun ausgelaugten Substanzen enthält, abgenommen, und die eingebeuchte Leinwand, an ihrer Stelle mit einem andern Stück grober Leinwand bedeckt. Die Lauge hingegen wird am Zapfen der Beuchbütte abgezogen, in einem eisernen oder kupfernen Kessel wieder zum Sieden erhitzt, dann abermahls auf die Leinwand in die Beuchbütte gegossen, und dieses wechselseitige Abziehen, Erhitzen, und Aufgießen der Lauge 15 bis 18 Mahl hintereinander wiederholt; worauf die Leinwand aus der Beuchbütte herausgenommen, am Fluß gespült oder auch gewalkt wird, um sie von den aufgelockerten Unreinigkeiten zu befreyen, und dann auf die Bleiche kommt. Ganz nach derselben Art wird dieselbe Leinwand nun zu oft wiederholten Mahlen abwechselnd mit frischer Lauge gebeucht und gebleicht, bis solche die halbe Bleiche überstanden hat.

Jene Operation besitzt vier sehr wesentliche Fehler. Diese bestehen im Verlust an Zeit, an Brennmaterial, an alkalischen Substanzen, und endlich an einer nicht leicht wieder vertilgbaren Verunreinigung der Leinwand selbst, welche zusammengenommen geschickt sind, die Arbeit ohne Noth auszudehnen, und die Selbstkosten dabey bedeutend zu vermehren; ich will sie hier näher erörtern.

Es ist einleuchtend, daß das hier bemerkte Aufgießen, Durchfiltriren, Abziehen, und neue Erwärmen der Beuch-

lauge einen großen Zeitraum hinweg nimt, welcher noch dadurch vertheuert wird, daß diese Arbeit ohne Anwendung von Menschenkraft nicht ausgeübt werden kann. Wenn man aber erwägt, daß diese ganze Operation bloß dazu bestimmt ist, die Lauge gleichförmig zu machen, und solche in den Stand zu setzen, die zu beuchende Leinwand in allen Punkten gleichförmig zu durchdringen, so ist es auch leicht zu begreifen, daß jene mühsame Arbeit aus keinem andern Grunde gerade so ausgeübt wird, als weil sie auf Vorurtheil gegründet, durch Alter geheiligt, und durch den Schlendrian begünstigt wird. Ich werde weiterhin zeigen, wie und auf welchem Wege sie bedeutend vereinfacht und verbessert werden kann.

Da bey dieser Behandlungsart die Lauge vor jedem neuen Aufgießen wieder erwärmt werden muß, so ist es begreiflich, daß eine große Menge des jetzt so theuren Brennmaterials dadurch verschwendet wird, das, bey einer regelmäßigern Einrichtung, vielleicht um 75 Procent vermindert werden kann.

Und eben so bedeutend ist auch die dabey Statt findende Verschwendung an kostbaren alkalischen Substanzen. Sie sind dazu bestimmt, den Firniß der Leinwand aufzulösen und ihn hinweg zu schaffen, damit sodann Sonne und Luft ihre günstigen Wirkungen beym Bleichen darauf auszuüben vermögend sind. Aber es ist aus der Erfahrung bekannt, daß die gedachten alkalischen Salze, in ihrem gewöhnlichen oder milden Zustande, beständig einen großen Theil Kohlensäure gebunden enthalten, ferner daß nur derjenige Theil von ihnen, welcher in einem an Kohlensäure leeren

oder ätzenden Zustande darin, existirt, als eigentlich wirksam betrachtet werden kann, daß hingegen der mit Kohlensäure gesättigte Theil, welcher doch immer über 0,30 beträgt, gar keine Wirkung ausübt, mit den gebrauchten Laugen hinweggegossen, und also völlig verschwendet wird.

Soll daher das Beuchgeschäft für die Leinwand wesentlich verbessert werden, dann ist es unumgänglich nothwendig, den dazu gebrauchten alkalischen Substanzen vorher ihre Kohlensäure durch gebrannten Kalk zu entziehen, und solche in einen völlig ätzenden Zustand zu versetzen. Daß ihre Wirkung alsdenn viel schneller erfolgt, und daß dann immer an 30 Procent alkalische Substanz, folglich auch 30 Procent baares Geld erspart wird, davon habe ich, durch im Kleinen wiederholt angestellte Erfahrungen, den Beweis in Händen.

Endlich gehört hierher noch der vierte wesentliche Fehler, nähmlich die fast unvertilgbare Verunreinigung der Leinwand. Die Kessel, in welchen die Lauge zu wiederholten Mahlen aufs Neue zum Kochen erhitzt wird, mögen von Kupfer oder von Eisen angefertigt seyn, so ist doch gar nicht zu verhüten, daß nicht jedes Mahl ein geringer Theil des Metalls oxydirt wird, und in diesem oxydirten Zustande mit der Lauge in Auflösung tritt. So mit Metalltheilen beladen kommt nun die Lauge auf die zu beuchende Leinwand. Sie setzt diese Theile an die Leinwand ab, sie ertheilen ihrem Grunde eine Farbe, die dem einwirkenden Sauerstoffe der Atmosphäre im höchsten Grade Widerstand leistet, und immer den zureichenden Grund enthält, weshalb manche Leinwand nie völlig weiß gebleicht werden

kann, wenn sie nicht mit mineralischen Säuren, nähmlich verdünnter Schwefelsäure, behandelt wird. Jene Säuren haben freylich die Fähigkeit, auf der einen Seite die der Leinwand inhärirenden Metalltheile aufzulösen und hinwegzuschaffen; aber auf der andern Seite haben sie auch den Nachtheil, den Faden der Leinwand anzugreifen, und ihn seiner Zerstörung zu nähern.

Bemerkungen über die Behandlung der Leinwand mit sauren Mitteln.

Diese Verfahrungsart, die man in Schlesien gar nicht antrift, die aber in Westphalen, in Holland, Irland, in Flandern, so wie in der Ober- und Unter-Picardie beobachtet wird, bestehet darin, daß man die Leinwand, nachdem solche die halbe Bleiche ausgestanden hat, von nun an wechselsweise in saurer Milch oder auch Buttermilch, in alkalischer Lauge, und auf dem Bleichplan behandelt. Gegen das Verfahren selbst läßt sich, wenn der Grund davon ausgemittelt ist, nichts einwenden; wenn man es aber an Ort und Stelle beobachtet, wenn man die Operation wirklich ausüben siehet, dann wird man in Erstaunen gesetzt, wie weit Unwissenheit, Vorurtheil, und Hang zum Alten den Menschen zu seinem größten Nachtheil irre leiten können. Die saure Milch ist ihrer Natur nach ein Gemenge von essigartiger Säure, käsigen Theilen, und vielem Wasser. Die Buttermilch ist fast bloß im quantitativen Verhältniß jener Gemengtheile von ihr verschieden.

Daß der vegetabilische Gluten, von der essigartigen Säure vorzüglich angegriffen wird, daß derselbe einen we-

sentlichen Bestandtheil im Firniß der Leinwandfaser ausmachet, daß der von vegetabilischen Säuren einmahl angegriffene und aufgelockerte Gluten nun leichter als außerdem von den alkalischen Laugen aufgelöst wird, dieses sind Thatsachen, von deren Wahrheit man sich zu jeder Zeit überzeugen kann: und aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, läßt sich also gegen die Methode, die Leinwand wechselsweise in saurer Milch und in Lauge zu behandeln, nichts einwenden; denn daß hiedurch der Erfolg des Bleichens in einem hohen Grade beschleunigt wird, ist eben so ausgemacht, als durch die Erfahrung bewiesen.

Jene Nützlichkeit der sauern Milch beym Bleichen der Leinwand war längst in meiner Vorstellung gegründet, sie steht mit einer gesunden Theorie in keinem Widerspruch, und eigene darüber angestellte Erfahrungen hatten mich von der Vorzüglichkeit ihrer Anwendung überzeugt. Aber eben so sehr wurde ich auch in Erstaunen gesetzt, als ich diese Anwendung der sauren Milch auf den Westphälischen Bleichen zum ersten Mahl im Großen ausgeführt sahe; hier war an keine Säure mehr in ihr zu denken. Das was man unter dem Namen, saure Milch, dort aufbewahrt, ist eine gelbe stinkende Flüssigkeit, in welcher die käsigen Theile mit der Säure in Auflösung getreten, und beyde gemeinschaftlich in eine faule Käsemasse übergeführt sind, die gegen Fernambuckpapier violet, gegen Curcumepapier braun reagirt, und das Lackmuspapier völlig unverändert läßt; die einen cadaveröſen Geruch ausdünstet, und wohl die Gesundheit der Arbeiter beeinträchtigen, keineswegs aber den Bleichproceß für die Leinwand begünstigen und

befördern kann; die hingegen mehr dazu dienet, die Leinwand mit neuen Unreinigkeiten zu durchdringen, die nur mit Mühe, nicht ohne verschwendenden Aufwand an alkalischen Substanzen, wieder daraus hinweggeschaffet werden können.

Jemehr ich indessen durch eigne Erfahrung überzeugt war, wie nützlich und nothwendig die Anwendung der vegetabilischen Säuren beym Leinwandbleichen ist, je mehr ich mich davon überzeugt hielt, daß nur die Wohlfeilheit der sauren Milch in einigen Ländern, z. B. in Holland, ihren Gebrauch in den Leinwandbleichereyen eingeführt habe; um so mehr nahm ich darauf Bedacht, ihre Wirkung durch eine andere wohlfeilere Säure zu ersetzen, welches mir auch vollkommen gelungen ist. Eine solche Säure wird folgender Maßen am schicklichsten erhalten.

In einen hölzernen Bottich, der hinreichend groß, und so gestellt ist, daß er stets einer mäßigen Wärme von 16 bis 18° Reaumür unterworfen bleibt, bringt man einen Berliner Scheffel Gerstenschroot, rührt diesen mit 20 Berliner Quart oder 2 Eimern kaltem Wasser zu einem Brey an, und setzt dann der Masse noch 10 Eimer siedendes Wasser hinzu. Wenn alles wohl gemengt ist, nimmt man einen Theil der Flüssigkeit aus dem Gefäße, rührt 5 Pfund Sauerteig darunter, so daß alles zu einer dünnen Brühe wird, welche hierauf gleichfalls mit der übrigen Masse recht gut untereinander gerührt werden muß. Jetzt wird der Bottich mit einem hölzernen Deckel verschlossen, und bleibt nun ruhig stehen. Schon nach 24 Stunden erfolgt eine geistige Gährung, welche bald darauf in eine

saure übergehet; und nach 12 bis 14 Tagen ist das Fluidum in einen Essig umgeändert, der, um ihm den Gehalt an Säure, welchen die saure Milch besitzt, zu geben, noch mit dem dritten Theil Wasser verdünnet werden kann.

Jene essigartige Säure ist wohlfeil, sie ist nicht nur keiner Verderbniß unterworfen, sondern sie läßt sich gut aufbewahren, und gewinnt an Stärke der Säure, je älter sie wird. Sie giebt also eines der vorzüglichsten Ersatzmittel für die saure Milch ab, welches diese vollkommen entbehrlich macht, und alle die Schwierigkeiten aufhebt, mit welchen man beym Gebrauch derselben zu kämpfen hat.

Ich habe bisher die Fehler entwickelt, welche die jetzt fast allgemein übliche Methode beym Bleichen der Leinwand begleiten; ich werde noch von denjenigen Verbesserungen reden, welche dieses allen Staaten wichtige Geschäft durch die Bemühungen der Chemiker erhalten hat; ich werde jene Verbesserungen prüfen, und ihnen meine eignen Erfahrungen, die sich auf ganz neue Thatsachen gründen, folgen lassen, und die bisher noch nicht dabey gebrauchten Apparate in getreuen Abbildungen beyfügen. Jenes zusammen genommen mag einen zweyten Theil dieses Aufsatzes bilden.

12.
Beyträge zur Chemie der Metalle.

I.
Ueber das absolut reine Nickel, ein edles Metall, die Darstellung und besondere Eigenschaften desselben.

Von Dr. J. B. Richter.

(Eine Fortsetzung dessen Abhandl. B. 2. H. 1. S. 61 d. Journ.)

1. Wenn man die Reinigung des schwefelsauren ammoniacalischen Nickels, oder der dreyfachen Neutralverbindung aus Nickel, Schwefelsäure und Ammonium, durch Krystallisation auch noch so oft wiederholt, so ist man doch nicht ganz gegen eine Spur von Kobalt gesichert, wiewohl letztere auf diesem Wege endlich ganz verschwinden, oder doch wenigstens bis zu einem infinite parvum empiricum verringert werden kann. Hat man aber auch das Kobalt ganz entfernt, so tritt meisten Theils eine neue Schwierigkeit in den Weg, wenn man absolut reines Nickel darstellen will. Diese wird erstens durch das Kupfer verursacht. Ich habe zwar B. 2. H. 1. S. 65 angezeigt, daß das Kupfer durch eine Sublimation mit Salmiack aus dem Kobalt ganz entfernt werden könne, allein damahls hatte

ich das regulinische Nickel, wie die nachfolgenden Versuche beweisen, noch nicht absolut rein dargestellt; bey der absoluten Reinigung ist die Abscheidung eines bald größern bald kleinern Kupfergehalts unverkennbar, folglich ist auch aus dem nickelhaltigen Kobalt nicht der Kupfergehalt bis auf die letzte Spur durch die wiederholte Sublimation mit Salmiack entfernt worden, ob gleich der verflüchtigte Salmiack keinen Kupfergehalt mehr zeigte. Zweytens enthält jene dreyfache Nickelverbindung auch noch Arsenikaltheile in ihrer Mischung, nicht zu gedenken, daß, wenn man bey der Auflösung der gerösteten nickelhaltigen Kobalterze in Schwefelsäure mit einem Salpeterzusatze, an letzterm etwas ersparen wollen, auch mehr oder weniger Eisen in jenen dreyfachen Neutralverbindungen enthalten seyn kann. (M. vergl. B. 2. S. 64 u. f.)

II. Ich versuchte die Scheidung dieser fremden Körper auf dem nassen Wege so genau als möglich zu bewerkstelligen, aber in Hinsicht der Vollkommenheit ganz vergebens. Das von Eisen freye, auch bis auf eine unwägbare Spur von Kobaltgehalt gereinigte dreyfache neutrale Nikkelsalz (B. 2. S. 70 u. f.) zerlegte ich durch kohlensaures Kali, und suchte durch Vermeidung eines Ueberschusses des letztern dem Verlust an Nickelkalk vorzubeugen; der Niederschlag spielte noch ziemlich lebhaft in das blaugrüne, ich edulcorirte ihn überflüssig, ließ ihn trocknen und glühte ihn; durch die letztere Behandlung wechselte er während des Verlustes der Kohlensäure die grüne Farbe mit der schwarzgrauen, die aber doch sehr merklich in das Grünliche spielte. Um durch das Edulcorationswasser, welches

bey vollkommner Durchsichtigkeit eine grüne Farbe zeigte, kein Metall zu verlieren, dampfte ich selbiges bis zur Trockne ab, setzte den trocknen grünlichen Rückstand dem Glühfeuer aus, und kochte selbigen wiederholt mit Wasser aus. Die Abkochungen waren farbenlos, und der von Salztheilen befreyte Rückstand gab ein grünes Pulver, das auch nach abermahligem Glühen seine Farbe behauptete; es bestand großen Theils aus arsenicksaurem Nickel.

III. Beyde Arten des Nickelkalks vermischte ich mit dem fünften Theile ihres Gewichts Kohlenstaub, und übergab sie in einer Probirtute, mit etwas Porcellainglasur bedeckt, dem achtzehnstündigen Feuer des hiesigen Porcellainofens zur Reduction. Die regulinischen Producte fielen etwas verschieden aus, sie erduldeten zwar beyde einige Hammerschläge ohne zu zerspringen, allein dasjenige Korn, was aus dem durch Glühen des noch nickelhaltigen Salzes gewonnenen grünen Kalke erhalten wurde, war viel weisser, zugleich aber auch weit spröder als dasjenige, was der durch das bloße Fällen mit Kali aus der dreyfachen neutralen Verbindung dargestellte Nickelkalk gewährte; letzteres unterschied sich überdies noch durch seine Farbe, die der des Stahls sehr nahe kam, und etwas ins Röthliche spielte. Uebrigens hatten beyde Producte die Eigenschaft gemein, daß sie sich, mit Salpetersäure übergossen, alsbald mit Heftigkeit auflösten, und daß sie von dem Magnet angezogen wurden; wiewohl das weissere sprödere Korn diese Eigenschaft nur im geringen Grade zeigte.

IV. Da mehrere Erscheinungen an dem Porcellain mir die Meynung höchst wahrscheinlich machten, daß reines

Nickel ein edles Metall sey, dessen Kalk ohne anderweitigen brennbaren Zusatz, in einer angemessenen Temperatur reducirt werden könne [1]), so löste ich die ganze Menge gewonnenen Nickelmetalls, die in mehrern Unzen bestand, abermahls in reiner Salpetersäure auf, und ließ sie bis zur Trockne eindunsten; die Auflösung gieng, ungeachtet die Säure nur eine sehr mittelmäßige Mächtigkeit hatte, jedoch noch sehr schnell und mit starker Erhitzung von Statten. Als die trockne Masse mit Wasser übergossen wurde, erfolgte zwar eine schöne grüne Auflösung, allein es blieb ein etwas grünlich weisser Rückstand, als dessen Bestandtheile, Eisen, Nickel und Arsenicksäure unverkennbar waren.

V. Diese salpetersaure Nickelauflösung, die außer dem noch rückständigen Arsenickgehalt auch, wie in der Folge noch bewiesen werden wird, einen beträchtlichen Antheil Kupfer enthielt, zerlegte ich durch kohlensaures Kali und setzte den wohl ausgesüßten kohlensauren Metallkalk, dessen Farbe noch ziemlich lebhaft, obgleich nicht in dem Grade grün als ein kohlensaurer Kupferkalk war, dem Glühfeuer aus; die äpfelgrüne Farbe wechselte durch dieses Verfahren mit einer dunkelgrünen, welche ins Graue und Bräunliche spielte. Einem noch heftigern Feuer ausgesetzt, wurde die Spielung in das Graubraune noch stärker, zugleich erschien aber die Masse auch zusammengesintert, und mit unverkennbaren

1) Der erhaltene Nickelkalk unter die Glasur des Porcellains gebracht, gab derselben eine dunkle unangenehme besondere Farbe, die ins Braune und Schwarze spielte; hin und her aber zeigten sich metallisch glänzende Punkte. Letztere zeigten sich auch, wenn der Kobalt sehr nickelhaltig war, und die blaue Farbe fiel zugleich sehr schmutzig aus.

regulinischen Stäubchen gemengt. Ich war inzwischen nicht vermögend in dem mit einem kuppelförmigen, sich in eine lange Röhre endigenden, Aufsatz versehenen Windofen die Masse zum Schmelzen zu bringen; ich vertheilte sie daher in mehrere Tiegel, und setzte diese an die innere Mündung der Feuerungen in dem Porcellainofen, an welchen Orten das Feuer am heftigsten zu wüthen pflegt, indem daselbst öfters die feuerfestesten thönernen Kapseln zusammensinken.

VI. Das gewöhnlich 18 Stunden wüthende Porcellainfeuer hatte nicht auf jeden Tiegel eine gleiche Wirkung ausgeübt; diejenigen Tiegel, welche in einem sogenannten faulen Loche gestanden hatten, wo das Porcellain am spätesten die Gahre erreicht, kamen ein Zusammensintern der Masse abgerechnet, fast unverändert aus dem Feuer; in den übrigen Orten war die Masse vollkommen (obgleich nur dick) flüssig geworden, aber die Tiegel auch zum Theil zusammengeschmolzen. Nach Zerbrechung derselben fand ich in der dickflüssig gewesenen Masse einzelne, meisten Theils nierenförmige Stücke eines Metalls von sehr verschiedener Größe; die größten waren wie eine kleine Haselnuß, die kleinsten wie ein Hirsekorn. Ihr regulinischer Glanz hielt so ziemlich zwischen Silber und englischem Zinn das Mittel. Die Schlacke war grünlichbraun, spielte mit unter amethistfarben, und an einigen Orten ganz dunkelblau, wie der geschmolzene Kobaltkalk zu erscheinen pflegt. Die braune Farbe rührte vom Kupferkalk her, welcher völlig verglast war, so wie die dunkelblaue ihren Grund in noch beygemischtem Kobalt fand; die grüne hingegen entstand aus arsenicksaurem Nickel, welches, so wie ich erfah-

ren müssen, ohne Zusatz eines brennbaren Körpers der Reduction kräftig widersteht.

Ich versuchte die metallischen Körner auf dem Ambos, und wurde zu meinen Vergnügen einen großen Grad von Dehnbarkeit gewahr; der Magnet zog sie sehr begierig an.

VII. Da es nicht möglich war die kleinern Körner durch Hämmern ganz von aller Spur anhängender Schlakke zu befreyen, so vertheilte ich die Menge desselben, die ich durch Pülvern und Schlämmen der Tiegelgehalte gewonnen hatte, wiederum in mehrere kleine Schmelztiegel, um durch Hülfe des Porcellainofenfeuers größere Stücke zu gewinnen, aus welchen ich Stäbe zu schmieden hoffte. Das Feuer wirkte abermahls eben so verschieden als in dem Reductionsversuch; aus einigen Tiegeln erhielt ich das Metall in einem großen vollkommen geflossenen Stück, in denjenigen Tiegeln hingegen, welche in einer trägen Feuerung gewesen waren, fand ich die Masse nur zusammengesintert, und ihr vollständiger Fluß erfolgte erst nachher, als die Tiegel dem Feuer eines andern Loches ausgesetzt worden waren.

VIII. Da mich die so eben beschriebenen häufig wiederhohlten Versuche zur Genüge belehrt hatten, daß der Nickelkalk ohne Zusatz eines brennbaren Körpers reducirt werden könne, so unternahm ich nunmehr einen Versuch dieser Art mit demjenigen Nickelkalk, welchen ich nicht aus obenerwähntem noch unreinen regulinischen Nikkel (der durch Hülfe brennbaren Stoffes reducirt worden war) sondern bloß durch Zerlegung der mehr erwähnten dreyfachen neutralen Verbindung erhalten, und während der Zeit von

$1\frac{1}{2}$ Jahren durch unermüdet fortgesetzte Arbeit in sehr beträchtlicher Menge dargestellet hatte. Es zeigten sich hier ebenfalls sehr auffallende Verschiedenheiten; manche Tiegel enthielten ein einziges Nickelstück mit vollkommen dünn geflossener, dunkelbrauner, ins Grünliche, hin und her ins Amethystfarbene spielender und selbst dunkelblaue Stellen zeigender Schlacke; andere hingegen enthielten einzelne nierenförmige Metallstückchen in der nur breyförmig geflossen gewesenen Schlacke zerstreuet; diejenigen Tiegel aber, welche vor einer trägen Feuerung gestanden hatten, zeigten nur einen zusammengesinterten Gehalt, der mit einer Menge, dem bloßen Auge zum Theil kaum sichtbarer Metallkörnchen gemenget war.

IX. Ich setzte demnach nicht nur die breyförmig geflossenen Schlacken nach Absonderung des reducirten Metalles sondern auch die bloß zusammengesinterten Massen abermahls dem Porcellainofenfeuer aus; die Erscheinungen waren, wie ich schon mehrmahls erwähnt habe: ich gewann noch eine beträchtliche Portion Nickel Theils in einzelnen Stücken auf dem Boden der Tiegel, mit dünngeflossener Schlacke bedeckt, Theils in einer breyförmig gewesenen Schlacke zerstreuet. Die Procedur wurde nun mit den nicht vollkommen dünn geflossen gewesenen Massen so oft wiederhohlt, bis mich der vollkommene Fluß überzeugte, daß sie kein Nickelmetall mehr fallen lassen würden. Zuletzt enthielten einige Tiegel eine so dünn geflossen gewesene Schlacke, daß der Boden durchfressen und das Nikkelmetall in eine Vertiefung der Unterlage geflossen war. Das gröste Stück Nickelmetall, welches ich durch Zusam=

menschmelzung der kleinern gewinnen konnte, wog nicht mehr als drey Loth und zwar wurde es an einem Orte geschmolzen, wo das Feuer eine schreckliche Verwüstung an den Kapseln angerichtet hatte, auch war es ein Glück, daß der Untertheil des Tiegels sehr starke Wände hatte, denn ich bemerkte einen Grad der bereits erlittenen Schmelzung, deren Ausdehnung sich beynahe bis auf den Boden erstreckte.

X. Um wo möglich den vielen Schmelzungen ein und eben derselben Masse entübriget werden zu können und dem Metall mehr Gelegenheit zu geben, sich zu senken, vermengte ich den Nickelkalk mit gleicher Menge Porcellain-Glasurmasse; allein durch dies Verfahren gewann ich noch weniger, denn ein beträchtlicher Theil Nickel bildete alsdann mit der erwähnten Glasurmasse ein flüßig gewesenes Continuum von sehr dunkel schwarz grünlichbrauner Farbe, und hierdurch war nicht einmahl die Isolirung mehrer kleinen Metallkörner vermieden worden. Etwas besser glückte zwar die Arbeit, als ich den per se zu reducirenden Nickelkalk, nachdem er in dem Tiegel fest zusammen gedrückt war, bloß mit etwas Porcellainglasur bedeckte, allein die Aussetzung eines auf nassem Wege so viel als möglich gereinigten Nickelkalkes in das heftigste Porcellainfeuer ohne weitern Zuschlag, bewies sich bisher noch immer als das ergiebigste Reductionsverfahren.

Durch einen sehr großen Aufwand an Zeit, Geduld und wie jeder leicht erachten wird, auch sehr beträchtlichen Kosten habe ich mich in den Besitz mehrerer Unzen desjenigen Metalles gesetzt, welches ich als absolut reines Nickel an-

erkennen muß; ich bin daher auch im Stande die besondern Eigenschaften desselben zum Theil schon jetzt, noch mehr aber in der Folge durch Versuche mit hinreichend großen Quantitäten in Anschauung zu stellen.

XI. Ich wende mich daher zunächst zur vorläufigen äußern Characterisirung des absolut reinen Nickels.

A. Die Farbe dieses Metalls hält zwischen Silber und reinem Zinn so ziemlich das Mittel.

B. Es leidet durch die vereinigte Wirkung der atmosphärischen Luft, und des atmosphärischen Wassers keine Veränderung, d. h. es ist keinem Rost unterworfen.

C. Es ist vollkommen dehnbar, läßt sich nicht nur glühend zu Stäben, sondern auch kalt unter dem Ambos zu sehr dünnen Platten strecken. Durch dieses Merkmahl verschwindet der Nickel ganz aus der Klasse der sogenannten Halbmetalle, und nimt seinen Platz unter den sogenannten vollkommenen oder ganzen Metallen.

D. Die sp. Schwere oder Dichtheit desselben ist ziemlich beträchtlich; nach verschiedenen genau übereinstimmenden Versuchen auf der nach meiner Angabe construirten Wasserwage [2]), ist die spe. Schwe-

[2]) Diese findet man in dem 11. Stück meiner Schriften: Ueber die neuern Gegenstände der Chymie beschrieben, sie giebt absolutes und specifisches Gewicht zugleich auf das ge-

Schwere des geschmolzenen Nickels 8,279 des geschmiedeten hingegen 8,666.

E. Die Zähigkeit dieses Metalls scheint ebenfalls nicht unbeträchtlich zu seyn; dies schließe ich aus dem großen Grade seiner Geschmeidigkeit. Ich versuchte ein Stück geschmolzenen Nickel, welches 5 Drachmen wog, kalt zu hämmern und dem Reissen bloß durch Ausglühen und von selbst Erkalten (oder sogenanntes Anlassen) vorzubeugen. Da das geschmolzene Stück einige sehr tiefe Gruben hatte, die ich nicht durch Schweissen ausgleichen wollte, um die Oberfläche des Nickels nicht durch das Eisen des Ambosses zu verunreinigen, und ich dennoch das Hämmern bloß kalt und zwischen Papier fortsetzte, so war es natürlich, daß je dünner die Platte wurde, auch desto größere Löcher entstehen mußten. Nachdem die Platte mehrfach wiederholt zusammen gebogen, gehämmert, zuletzt wieder auseinander gebogen und gerade geschlagen war, nahm sie (die Löcher abgerechnet) einen Flächenraum von beynah 13 rheinischen Quadratzoll ein. Aus der Vergleichung des durch Hülfe der sp. Schwere bestimmten körperlichen Raumes der geschlagenen Platte mit deren Flächenraum ergiebt sich, daß der Nickel in Platten gestreckt werden könne, deren Dicke noch geringer als $\frac{1}{100}$ eines

naueste bis zu einen achtel Gran an, und die Versuche mit denselben gehen weit geschwinder, als mit der Nicholsonschen von Statten.

rheinischen Zolles ist; mithin wird er sich wohl auch eben so leicht zu Dräthen ziehen lassen, deren Durchmesser diese Größe nicht übertrifft, welches ich nächstens zu versuchen Gelegenheit nehmen werde.

F. Die Strengflüssigkeit des Nickels ist sehr groß, und schätze ich selbige wenn nicht noch höher, wenigstens eben so groß, als die des Manganesiums. Ganz genau entscheidende Versuche lassen sich nicht füglich deshalb anstellen, denn wenn auch zwey Tiegel vor eine und eben dieselbe Feuerung zugleich gestellt werden, so giebt das Resultat noch keine Gewißheit; indem ich schon bey den Versuchen mit dem Nickel zu bemerken Gelegenheit gehabt habe, daß zwey Tiegel, vor eine Feuerung gestellt, sehr ungleiche Resultate lieferten. Es kommt hier sehr viel darauf an, nach welchem Punkte die Flammenspitzen ihre Richtung nehmen, und dieser Punkt ist, wie leicht zu erachten, sehr veränderlich.

G. In einer angemessenen hohen Temperatur wird der Kalk dieses Metalls ohne irgend einen brennbaren Zusatz reducirt; bloß die Strengflüssigkeit ist die alleinige Ursache, daß die Reduction auf diese Art, wodurch er zugleich vollkommen gereinigt wird, so vielen Schwierigkeiten unterworfen ist. Man wird auch bey dem Glühen dieses Metalls äußerst wenig eigentliches Verkalken, sondern nur ein stärkeres Mattwerden, als bey Platin, Gold und Silber gewahr. Das Nickel

gehört demnach nicht nur unter die vollkommenen, sondern auch unter die (sogenannten) edlen Metalle.

H. Die Wirkung des Magnetes auf das Nikkel ist nicht allein sehr groß und giebt derjenigen auf das Eisen nur wenig nach, sondern unser, den Rang der edlen stipulirendes Metall, wird sowohl durch das bloße Streichen mit einem Magnet als auch zum Theil schon durch das bloße Hämmern und Feilen, wenn selbige mit den der Annahme der magnetischen Kraft günstigen Umständen verbunden sind, selbst magnetisch und erhält Polarität. Diese letztere Eigenschaft wurde ich einmahl bey einem Nickelstabe, welchen ich Behufs des Anhängens an einen Magnet geschmiedet hatte, zufällig gewahr; denn ungeachtet ich ihn glatt gefeilt hatte, so schien er nicht so fest an dem Magnet zu hängen, als andere Stäbe, deren Oberfläche nicht einmahl mit der Feile abgezogen war; als ich aber den Stab umkehrte, hing er eben so fest, und nunmehr bemerkte ich auch, daß er an beyden Enden nicht nur (eiserne) Haarnadeln, sondern auch dünne Nickelplatten von ½ Zoll im Quadrat anzuziehen, und in eine kleine Entfernung auf einem glatten Tische von ihrem Orte zu verschieben fähig war. Ein sehr belustigender Anblick ist es, wenn man in die Distanz zwischen einer auf der glatten Oberfläche eines Tisches liegenden dünnen Nickelplatte und einem darüber gehaltenen Magnet, einen Nickelstab so applicirt, daß sämmtliche drey Individuen ein-

ander nahe kommen, ohne sich zu berühren; die Nikkelplatte wird alsdann gehoben, sie sinkt aber augenblicklich, wenn der Nickelstab entfernt, und der Magnet nicht näher gebracht wird.

I. Die Fähigkeit des Magnetismus behält das Nickel auch bey der Legirung mit Kupfer, jedoch wird sie wie leicht zu erachten, durch die Ausdehnung geschwächt; allein das Arsenick ist ein wahrer Vertilger derselben. Ich habe diese Beobachtungen mehrmahls bey den Versuchen zu machen Gelegenheit gehabt. Hatte ich nähmlich einen Nickelkalk durch unermüdete Arbeit auf nassem Wege von Arsenick sowohl als von Eisen [3]) befreyet, und vermittelst eines brennbaren Zuschlages reducirt; so erhielt ich ein streckbares Metall, welches dem Magnet ganz willig, nur nicht in dem hohen Grade als das kupferfreye Nickel folgte. War hingegen die Arbeit auf nassem Wege nicht mit unermüdeter Geduld lange genug fortgesetzt worden, so war seine mindere Streckbarkeit auch mit großer Verringerung des Magnetismus verbunden, und dieser

3) Die Scheidung von Eisen geräth am besten durch starkes Abdampfen einer mit absolut reiner Salpetersäure veranstalteten Auflösung des eisenhaltigen Nickels, wodurch das Eisen als ein mit dem Auflösungsmittel nicht vereinbarer Kalk ausgeschieden wird: es sondert sich dadurch auch ein Theil Arsenick mit dem Eisen verbunden ab; besser aber ist es, den Arsenick vorher abzuscheiden, welches durch eine absolut neutrale salpetersaure Bleyauflösung geschehen kann. Hat man die Auflösung von Arsenick und Eisen gereinigt, so schlägt man den überflüssig zugemischten Bleygehalt durch schwefelsaures Kali nieder.

Mangel ließ sich nicht ersetzen, wenn auch das Metall noch so oft in dem heftigsten Feuer des Porcellainofens geschmolzen wurde. Versuche die in der Folge vorkommen, beweisen, daß man das Kupfer auf nassem Wege nicht ganz abscheiden könne, daher erlitt ich auch, wenn die aus dem auf diesem Wege gereinigten Nickelkalke mit einem Zuschlag von Brennbarem dargestellten streckbaren Könige wieder aufgelöst, niedergeschlagen und per se reducirt wurden, einen sehr beträchtlichen Abgang an Metallmasse, zugleich aber auch ein Metall, dessen äußere Kennzeichen schon anzeigten, daß es durch diese Behandlung nichts als fremde Körper verloren habe.

K. Reine Schwefelsäure und Salzsäure zeigen wenig Wirkung auf das Nickel; ich bediene mich der letztern bloß, um das Metall, wenn es durch häufiges Glühen und Hämmern seinen schönen Glanz verloren, wiederum zu reinigen, und demohngeachtet gehört ein starkes Sieden dazu, wobey die Salzsäure nur sehr wenig auflöst. Das bequemste Auflösungsmittel ist die Salpetersäure, und die salpetersaure Salzsäure. Ich habe oben (IV.) bemerkt, daß das noch unreine (besonders kupferhaltige) Nickel, von der Salpetersäure augenblicklich mit Heftigkeit und Erhitzung angegriffen und aufgelöst wird. Etwas verändert wirkt inzwischen diese Säure auf das absolut reine Nickel, und zwar am meisten, wenn solcher gehämmert worden ist. Ich übergoß sowohl Nickelkörner als auch Nickelplatten, jede Parthie besonders mit reiner Salpetersäure, in

Erwartung eines schnellen Angriffs; allein die Auflösung gieng nur sehr langsam von Statten, und ich war, um selbige zu beschleunigen, genöthigt, sie über der Weingeistlampe zu erwärmen. Als ich aber, nachdem sich nichts mehr aufzulösen schien, die Flüssigkeit abgoß, und sie durch neue Salpetersäure von eben der Stärke als die vorige versetzte, erfolgte auf einmahl ein so schneller und mit Erhitzung begleiteter Angriff auf das bereits angefressene Nickelmetall, daß ich das Porcellaingefäß so schnell als möglich unter die Esse meines Laboratorii bringen muste, um den Dämpfen einen Weg anzuweisen.

XII. Ich betrachte nun noch einige Kennzeichen des Nickels, welche nach Aufhebung seiner äußern Kennzeichen, d. h. nach Verlust seines regulinischen Zustandes zum Vorschein kommen.

A. Die salpetersaure Nickelauflösung zeigt eine schöne grasgrüne Farbe. Mit kohlensaurem Kali zerlegt, entsteht ein sehr blaßer apfelgrüner Niederschlag; wenn derselbe vollkommen ausgesüßt und gelinde getrocknet ist, zeigt er sich sehr locker und leicht; sein absolutes Gewicht beträgt 2927 auf 1000 Theile angewandten regulinischen Nickels.

B. Setzt man das kohlensaure Nickel dem Glühfeuer aus, so wechselt die blaßäpfelgrüne Farbe mit der schwarzgrauen, kaum merklich ins Grünliche spielenden, zugleich entsteht ein sehr beträchtlicher Gewichtsverlust, der geglühete Kalk wiegt 1285, wenn der regulinische Nickel 1000 gewogen hat; bey fortgesetztem

Glühfeuer nähert sich die Masse immer mehr dem re-
gulinischen Zustande, und die schwarzgrauen Stäubchen
werden magnetstrebend. Weit geschwinder aber tritt
dieser Fall ein, wenn der Nickelkalk mit Oel benetzt
geglühet wird.

C. Mischt man eine salpetersaure Nickelauflösung mit
entkohlensäuertem Ammonium in solcher Menge, daß
letzteres die Oberhand erhält, so entsteht zwar alsbald
eine dem Kupferammonium ganz ähnliche, ob zwar
nicht so gesättigte Farbe, allein diese wechselt nach
Verlauf bisweilen kaum von zwey Stunden mit der
amethystrothen und violetten Farbe, welche durch einen
Säurezusatz wiederum mit der grasgrünen wechselt,
aber durch abermahliges zugesetztes Ammonium das
Schauspiel des Wechsels aus blau in violett, oder
Mischung aus blau und roth zu erneuern Gelegenheit
giebt. Setzt man aber der Nickelauflösung, auch
so viel Kupferauflösung zu, daß man den Zusatz an
an der Farbe der Mischung noch nicht erkennen
kann, so ist bey der Mischung mit Ammonium an
keinen Wechsel der blauen Farbe mit der Amethystro-
then zu denken, auch verschwindet das amethystrothe
des Nickelammonium alsbald durch den Zusatz von
etwas Kupferammonium. Hieraus ergiebt sich, daß,
wenn eine ammoniacalische (salpetersaure) Nickelauflö-
sung blau bleibt, sie noch kupferhaltig sey, und in so
ferne man noch keine amethystrothe ammoniacalische
Nickelauflösung dargestellt hat [4]), wird es auch gewiß

4) Vauquelin (d. Journ. Bd. 1. S. 41 u. f.) giebt die Farbe
als blau, in Violet oder Purpur fallend an. G.

seyn, daß jeder mit Ammonium in Verbindung gebrachte Nickel kupferhaltig gewesen ist [5]).

Die Leser mögen sich für jetzt mit der Anzeige dieser Eigenthümlichkeiten des absolut reinen Nickels begnügen, bis ich Zeit haben werde, noch mehrere Versuche mit diesem Metall (welches nur alsdann wenn es per se reducirt worden ist, für absolut rein gelten kann) anzustellen. Eine Bemerkung will ich inzwischen noch hinzufügen, die sich auf die Schwierigkeit der Reductionsmethode bezieht. Ich habe in dem 11. Stck. meiner Schriften über die neuern Gegenstände der Chymie mit mathematischer Evidenz (die Jedermann, der die Abhandlung mit Aufmerksamkeit gelesen hat, einräumen wird) bewiesen, daß das Gold in den rothen Glasflüssen nicht im kalkförmigen, sondern im regulinischen Zustande vorhanden sey. Das Gold sondert sich aus einem dergleichen Glasfluß erst bey einer Temperatur ab, die weit höher als diejenige

5) Die Erscheinung dieses Farbenwechsels bemerkte ich schon vor ungefähr anderthalb Jahren, als ich einen kupfer- und kobalthaltigen Nickelkalk, um das Kupfer zu entfernen, mit Salmiack gemischt, dem Sublimirfeuer ausgesetzt, und diese Arbeit, weil ich dadurch alle Spur des Kupfers auszutilgen hoffte, vielmahls wiederholt hatte, den Nickelgehalt aber nachher, wie ich (B. 2. H. 1. S. 61 u. f. dieses Journals gemeldet habe), von dem Kobalt schied. Das dreyfache neutrale Nickelsalz (schwefelsaurer amoniacalischer Nickel) zeigte bey einem Ammoniumüberschuß bisweilen eben diesen Farbenwechsel; ich schrieb die Ursache aber dazumahl einem noch rückständig gebliebenen Kobaltgehalt zu. Unter gewissen Umständen, die ich noch nicht bestimmt angeben kann, geht die amethystrothe Farbe bisweilen durch die bloße Ruhe wieder in die blaue über.

ist, welche zum Schmelzen des Goldes erfordert wird, die Ursache liegt bloß an der feinen Zertheilung. Etwas ähnliches findet bey dem Nickel Statt; so wie die Farbe des fein zertheilten regulinischen Goldes roth ist, so ist die des eben so fein zertheilten regulinischen Nickels eine Art von Schwarzbraun; die mit ihm in Mischung gesetzte Porcellainglasur zeigt diese Farbe, und da das Nickel weit strengflüssiger als diese Glasur ist, und jener Analogie mit dem Golde zu Folge ein höherer Feuersgrad als zum Schmelzen des Metalls dazu gehört, selbiges aus dem Glasfluß abzusondern, so ist es leicht zu erklären, warum ich wie (X.) erwähnt worden, wenig Ausbeute erhielt, wenn ich den per se zu reducirenden Nickelkalk mit Porcellainglasur mischte; und warum der Verlust nicht so groß war, wenn ich den zu reducirenden Kalk bloß mit Glasur bedeckte. Im letztern Falle hatte das sich reducirende Metall weniger Gelegenheit, mit der Glasur in vielen Punkten sich zu berühren und in Verbindung zu treten, als in dem ersten Falle nothwendig geschehen mußte [6].

6) Ungeachtet ich meine Versuche mit dem Nickel, so wie es nur meine sehr beschränkte Zeit erlauben wird, fortzusetzen gedenke, so wünsche ich doch recht angelegentlich, daß mehrere Chemiker die im Stande sind, einen so hohen und anhaltenden Feuersgrad als ich zu benutzen, sich dieses sehr interessante edle Metall aus den Erzen *) absolut rein abscheiden, und durch angestellte

*) Auch manche Kupfererze sind nickelhaltig, und der Nickel bleibt als ein edles Metall dem Gahrkupfer beygemischt. Hieraus mögte sich wohl am füglichsten die Ursache herleiten lassen, warum manches Messing magnetstrebend ist, und daher nicht zur Anfertigung von Bussolen tauget,

II.

Nachtrag zu den Untersuchungen über das Platinerz und das darin befindliche neue Metall [7]).

Von Fourcroy und Vauquelin.

Uebersetzt [8]) von A. F. Gehlen.

Man kennt die Resultate, die wir erhielten, wenn das bey Auflösung des Platinerzes in Salpetersalzsäure zurück-

---

weitere Versuche den Kenntnißkreis erweitern möchten. Da aber doch nicht ein jeder Gelegenheit hat, die Geduld ermüdenden und kostspieligen Arbeiten so zu unternehmen, wie ich selbige mit so beträchtlichen Quantitäten unternommen habe, ich von meinem Vorrath einige Unzen entbehren kann, und auch noch ein mehreres aus meinen noch nicht beendigten Arbeiten zu gewinnen gedenke, so bin ich erböthig an diejenigen, welchen es um den absolut reinen Nickel, der bis jetzt eine so große Seltenheit (und vielleicht zuerst in meinen Händen gewesen) zu thun ist, kleine Quantitäten, das Quentchen für portofrey eingesandte 3 rthlr. pr. Cour. zu überlassen **). Das höchste Quantum was ich an einzelne Personen zu cediren vermögend bin, kann aber das Gewicht von anderthalb bis drey Quentchen nicht füglich übersteigen, es sey denn, daß jemand zu wichtigen Versuchen, oder zu einem Kabinetsstück, schlechterdings eine größere Quantität bedürfe, in wel-

ohnerachtet man den Eisengehalt aus der Messingmischung auf das sorgfältigste zu entfernen sich bemüht hatte.

**) Meine Wohnung ist zu Berlin, Wilhelmsstraße No. 86 im eigenen Hause.

7) Man sehe dieses Journal Bd. 2. S. 269 — 282.

8) Aus den Annales de Chimie. Nro. 148. Germinal XII. T. 50. P. 5 — 26.

bleibende schwarze Pulver wechselsweise mit drey Theilen Kali behandelt und die ausgelaugte Masse mit Salzsäure übergossen wurde. Seitdem haben wir neue Untersuchungen angestellt, deren Resultate wir jetzt mittheilen wollen.

A. Wir fanden bald, daß zur Zersetzung des schwarzen Pulvers es besser sey, nur ein gleiches Gewicht Kali anzuwenden, denn dann wird der Fluß nur breyartig, das schwarze Pulver kann sich daher nicht zu Boden senken und bietet der Einwirkung der Luft und des Kali mehr Oberfläche dar. Man braucht so die Behandlung mit

---

chem Falle ich mich zu keiner Lieferung von 7 bis 8 Quentchen verstehen will; ob ich gleich lieber einzelne Quentchen als größere Portionen cedire. Ich bin genöthigt diese Einschränkung zu machen, weil sonst mein Vorrath bald zu Ende gehen könnte, und ich gar nicht geneigt bin, diese langwierige und theure Arbeit ohne dringende wissenschaftliche Veranlassung noch ein Mahl vorzunehmen; denn die Scheidungsmethode rafft mehrere Monate Zeit hinweg, ehe man eine beträchtliche Menge Nickelkalk so weit gereinigt hat, daß die per se gemachte Reduction ergiebig genug ausfällt. Ich werde mich bemühen bey den Lieferungen verschiedene Exemplare als Stäbchen, Platten, und wenn mir das Drathziehen, wie ich nicht zweifle, gelinget, auch Drath, desgleichen den aus per se reducirten Metalle wieder dargestellten Kalk zu liefern, damit die Anschauung desto vollkommner seyn möge. Außer einigen kleinen Platten, die ich von der ersten Ausbeute an einige chymische Freunde bloß der Anschauung wegen übergab, habe ich Hrn. Prof. Jordan zu Wien, Hrn. Hofrath Scherer zu Dorpat, und Hrn. Prof. Gilbert zu Halle, jedem bereits einen Nickelstab überlassen; der nach Halle gesandte war durch das bloße Schmieden polarisch geworden, die andern beyden aber nicht, ohnerachtet sie aus einem und eben demselbigen Stück geschmolzenen Nickel geschmiedet waren. R.

Kali und Säure nur zwey oder höchstens drey Mahl zur völligen Zerlegung des schwarzen Pulvers zu wiederhohlen, statt daß es vorher 5 bis 6 Mahl geschehen mußte.

B. 33 Grammen des Pulvers ließen nach einer solchen dreymahligen wechselsweisen Bearbeitung mit Kali und Salzsäure ungefähr 3 Grammen kleiner, weißer, zerbrechlicher metallischer Körner zurück, die wir in unsern ersten Versuchen für Platin ansahen. Dies sind sie aber nicht; denn obgleich sie so fein zertheilt waren, wurden sie doch von mehr als 300 Mahl so viel Salpetersalzsäure, die man lange darüber kochen ließ, nicht aufgelöst; die Säure nahm nur eine schwache rothe Farbe an, die sich etwas ins Rosenrothe zog und ließ nach dem Verdunsten einen nur geringen, schön blau gefärbten, Rückstand. Diesen Erscheinungen nach können jene Körner nicht für Platin angesehen werden, sondern sie scheinen uns nichts, als das von jeder Verbindung freye neue Metall zu seyn.

C. Beym Auslaugen der vom Schmelzen mit Kali entstandenen Masse bemerkten wir jedes Mahl einen Dunst, der zwar unsichtbar war, aber sehr stark auf die Augen und den Schlund wirkte, und in letzterm eine Herbe und ein unerträgliches Zusammenziehen verursachte, dem ähnlich, welches man vom Rettig oder der oxygenirten Salzsäure erleidet. Um zu erfahren, ob wir nicht die Ursache dieses besondern Dunstes auffinden könnten, sammelten wir alle von der Zersetzung der obigen 33 Grammen des schwarzen Rückstandes herrührende Laugen und destillirten sie aus einer Retorte, die mit einer in Wasser gelegten Vorlage versehen war. Wir nahmen das Destillat in drey

fast gleichen Portionen ab und fanden folgende Eigenschaften daran.

1. Die destillirten Flüssigkeiten verbreiteten denselben Dunst als vorher, jedoch war er in dem Maße schwächer als sie später abgenommen waren.

2. Die Korkstöpsel, womit die Flaschen, welche diese Flüssigkeiten enthielten, zugepfropft waren, hatten eine so dunkelblaue Farbe angenommen, daß sie schwarz zu seyn schienen.

3. Ein Tropfen der zuerst abgenommenen Flüssigkeit, der von ungefähr auf die Hand fiel, machte darauf einen dunkelbraunen Fleck, den weder Säuren noch Alkalien wegschaffen konnten.

4. Sie besaßen einen äußerst scharfen, stechenden Geschmack, und ließen im Munde zuletzt einen Eindruck zurück, der fast dem durch Silberauflösung bewirkten ähnlich war.

5. Da der aus den destillirten Flüssigkeiten sich entwickelnde Dunst die Korkpfropfen geschwärzt hatte, so setzten wir einige Tropfen Galläpfeltinktur hinzu, wodurch die Flüssigkeit auf ein Mahl prächtig blau wurde; die Züge, die mit dieser blauen Flüssigkeit auf Papier gemacht werden, sind blau, nach dem Trocknen aber erscheinen sie schwarz; sie werden weder durch Alkalien noch Säuren verlöscht, Salzsäure macht sie grün, ohne sie fort zu nehmen.

6. Da die Galläpfelinfusion in dieser Flüssigkeit fast denselben Erfolg hervorbrachte, als in einer Eisenauflösung,

so thaten wir ein wenig blausaures Kali hinzu; dieses bewirkte aber gar keinen Niederschlag, die Flüssigkeit nimt bloß eine rothe Farbe an, die durch hinzugesetzte Salpetersäure in die violette umgeändert wird.

7. Eine in die Flüssigkeit, nachdem man ihr etwas Salzsäure zugesetzt hatte, gestellte Zinkplatte gab ihr Anfangs eine Purpurfarbe, die bald in die blaue übergieng und endlich, in dem Maße, wie sich eine beträchtliche Menge schwarzer, in Säuren unauflöslicher, Flocken absetzte, ganz verschwand.

8. Eine Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens ertheilte der Flüssigkeit ebenfalls Anfangs eine Purpur-, nachher blaue und zuletzt schwarze Farbe.

9. Dieselben Erscheinungen bewirkte das Schwefelwasserstoffgas darin. Alle die Zusätze, welche die Farbe der Flüssigkeit in Blau oder Schwarz umänderten, zerstörten auch in sehr kurzer Zeit den besondern Geruch derselben.

10. Wir wünschten zu wissen, ob diese Flüssigkeiten nicht Kali enthielten und dadurch einen Theil der erzählten Eigenschaften erhielten und mischten daher etwas Violensaft hinzu, der aber nicht grün wurde, sondern in einigen Augenblicken seine Farbe gänzlich verlor; jedoch wurde nach einigen Tagen die Flüssigkeit wieder violettroth.

11. Lacmustinktur, womit wir denselben Versuch machten, wurde durch die Flüssigkeit nicht geröthet.

12. Endlich bemerkten wir, daß ein grobes durchnäßtes Leinen, welches wir zur Abkühlung um die Vor-

lage geschlagen hatten, durch einen Theil der bey der Destillation übergehenden noch nicht verdichteten Dämpfe sehr schwarz gefärbt worden war.

Diesen Erscheinungen nach ist nicht zu zweifeln, daß die Substanz, die sie bewirkte, das in der Platina befindliche neue Metall sey.

D. Man wird es gewiß interessant finden, daß ein so strengflüssiges Metall, welches unter allen am wenigsten in den Säuren auflösbar, und am schwersten zu oxydiren ist, sich auf solche Art im Wasser auflöst und sich so leicht verflüchtigt. Merkwürdig ist dabey, daß die Auflösung dieses Metalls in Wasser keine Farbe hat, während seine Verbindung mit Kali eine sehr deutliche rothe Farbe besitzt, was anzuzeigen scheint, daß es sich dann in einem besondern Zustande der Oxydation befindet. Dies wird dadurch bestättigt, daß, wenn man in die nach dem Glühen des schwarzen Pulvers mit Kali erhaltene Flüssigkeit Salpetersäure gießt, sie alle ihre rothe Farbe verliert, trübe wird, braunrothe Flocken fallen läßt, und hierauf zitrongelb wird. Diese gelbe, von dem Metalloxyd abfiltrirte, Flüssigkeit giebt durch Destillation vollkommen dieselben Producte, wie diejene alkalische Auflösung, der man keine Salpetersäure zugesetzt hatte und letztere, nachdem sie durch die Destillation ihres riechenden flüchtigen Theils beraubt worden, giebt auf Zusatz von Säuren noch eben so viel Niederschlag als vor der Destillation, woraus uns hervorzugehen scheint, daß das Metall sich in dieser alkalischen Auflösung in zwey verschiedenen Zuständen befinde: in dem einen flüchtig, ungefärbt und durch Säuren nicht

fällbar; in dem andern mit entgegengesetzten Eigenschaften.

E. Das Oxyd des neuen Metalls, welches in dem Kali aufgelöst war und daraus durch Säuren gefällt worden, besitzt in noch feuchtem Zustande eine violettrothe, bisweilen etwas grünliche Farbe; aber beym Trocknen wird es, besonders wenn das Licht Zutritt hat, blau und selbst schwarz. Dieses Oxyd enthält von dem unter der Platina befindlichen Sande immer etwas Kieselerde, die durch die Säuren mit dem Oxyd zugleich gefällt wird. Nachdem wir einen Theil dieses Oxyds hatten trocknen lassen, lösten wir es in Salzsäure auf, um die Kieselerde davon abzusondern; da wir aber bey der Erhitzung der Flüssigkeit bemerkten, daß sich daraus ein ähnlicher Dunst, wie der oben beschriebene, nur mit dem der Salzsäure gemischt, entwickelte, so thaten wir die Auflösung in eine Retorte und destillirten sie bey gelinder Wärme bis zur Trockne. Bey der folgenden Untersuchung der abdestillirten Flüssigkeit fanden wir in der Salzsäure dieselbe Substanz, wie wir sie in dem Product der destillirten Lauge wahrgenommen hatten, wenigstens zeigte sie mit den oben erwähnten Reagentien ähnliche Erscheinungen. Das Oxyd hat demnach die Eigenschaft, sich auch mit der Salzsäure zu verflüchtigen; indessen hatte sich nicht alles verflüchtigt, sondern es war noch viel davon, mit Salzsäure verbunden, in der Retorte rückständig, welches sich auf Zusatz von Wasser mit prächtig rother Farbe größten Theils auflöste. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß man, so oft man eine Auflösung dieses Metalls in Salzsäure, besonders in star-

starker Hitze verdampft, viel Verlust habe, was wir auch bey unsern frühern Versuchen bereits wahrgenommen hatten.

Verfahren, das neue Metall rein darzustellen.

Wir haben bereits erwähnt, daß die Salzsäure, die man auf den nach Behandlung des schwarzen Pulvers mit Kali und dem Auslaugen bleibenden Rückstand gießt, eine schöne grüne Farbe annehme, indem sie sich mit demjenigen Theil des Metalls verbindet, der während jener Operation verkalkt worden. Wir glauben, daß diese grüne Farbe nicht von jenem Metall allein, sondern daß sie von beygemischtem salzsauren Eisenoxyd herrühre, dessen gelbe Farbe die blaue des erstern grün macht; denn je öfter jene Operation mit demselben Rückstande wiederholt wird, desto schwächer wird die grüne und desto stärker die blaue Farbe, bis diese zuletzt sehr rein und sehr reich ist. Das in den erstern Auflösungen befindliche Eisen kommt von dem durch das Kali zersetzten chromsauren Eisen her, dessen Säure sich nach und nach mit dem Kali verbindet.

Nachdem wir eine Quantität von dem schwarzen Pulver durch die eben beschriebenen Mittel bis auf den oben erwähnten metallischen Rückstand zersetzt hatten, gossen wir alle unsere salzsauren Auflösungen zusammen, ließen sie, um die sehr reichlich darin befindliche Kieselerde abzuscheiden, in gelinder Wärme verdunsten und lösten sie wieder in Wasser auf. In die filtrirte, jetzt schön roth gewordene Auflösung thaten wir etwas Salzsäure und stellten Zinkplatten hinein. Die Flüssigkeit wurde bald wieder grün, nachher blau, weil das Eisen auf eine niedrigere Stuffe der Oxydation kommt, endlich trübte sich die Flüssigkeit

und setzte viele schwärze, sehr glänzende Flocken ab. Der Zusatz der Salzsäure ist nöthig, damit immer ein schwaches Aufbrausen Statt finde, und das neue Metall sich nicht fest an das Zink hängen könne. Wenn die Flüssigkeit weiß geworden und kein Metall mehr zu enthalten scheint, wird sie abgegossen, der Niederschlag mit vielem Wasser ausgewaschen und zuletzt noch mit etwas Salzsäure behandelt, um alles vielleicht noch dabey befindliche Eisen fortzuschaffen. Durch nachheriges Trocknen in gelinder Wärme wird er weiß und nimt einen sehr starken Metallglanz an.

G. Man kommt fast eben so gut zu gleichem Zweck, wenn man in die verdünnte eisenhaltige Auflösung des neuen Metalls Schwefelwasserstoffgas strömen läßt, und nachher die Flüssigkeit erhitzt. Das Eisen wird dadurch nicht gefällt, sondern bloß das neue Metall, welches jetzt nur mit etwas Schwefel verbunden ist, wovon man es jedoch durch schwache Erhitzung leicht befreyen kann.

Auch kann man das Metall eisenfrey erhalten, wenn man den durch gelindes Verdunsten der salzsauren Auflösung erhaltenen Rückstand mit Alkohol wäscht: das salzaure Eisen löst sich gänzlich auf, die Verbindung des neuen Metalls mit der Salzsäure hingegen bleibt als ein rothes Pulver zurück, das man nachher durch gelindes Glühen in einem Tiegel von Silber oder Platin zersetzen kann. Indessen ist diese Methode doch nicht ganz so gut, wie die vorigen, weil sich außer dem salzsauren Eisen auch etwas von dem salzsauren neuen Metall auflöst.

Eigenschaften des neuen Metalls in reinem Zustande.

H. Es ist weiß, fast wie das Platin, spröde und sehr leicht zu pülvern. Wahrscheinlich hat eben davon das auf den gewöhnlichen Wegen dargestellte Platin, welches immer mehr oder weniger von diesem Metall enthält, auch die Härte und Sprödigkeit, die es nicht in dem Maße besitzt, wenn es davon befreyet ist. Wenn es aus einer seiner Auflösungen durch das Zink niedergeschlagen worden und man erhitzt es stark vor dem Löthrohr, so verflüchtigt es sich als ein weißer Rauch und verschwindet gänzlich. Schon ein andererer Versuch hatte uns diese Flüchtigkeit muthmaßen lassen; nachdem wir nähmlich die salzsaure Verbindung des neuen Metalls nach der obigen Angabe durch Alkohol von salzsaurem Eisen gereinigt hatten, zersetzten wir sie in gelinder Hitze und erhielten 3½ Grammen eines schwarzen Pulvers, das schon einigen Metallglanz besaß. Wir thaten dieses Pulver mit Borax in einen Tiegel und setzten es einer starken Hitze aus, in der Absicht es zusammen zu schmelzen, was auch sehr gut gelang, denn wir fanden unter dem Borax drey oder vier unter sich zusammenhängende Metallkörner von weißer Farbe und sehr lebhaftem Metallglanz, die spröde waren, aber möglichst genau vom Borax abgesondert zusammen nicht mehr als höchstens 3 bis 4 Decigrammen wogen. Wir mußten daher glauben, daß ein Theil des Metalls während der Operation durch die große Hitze verflüchtigt worden, denn es läßt sich nicht denken, daß das Pulver, welches uns schon in fast ganz metallischem Zustande zu seyn schien, noch so viel Sauerstoff enthalten haben sollte, um einen

so großen Verlust zu erleiden; und obgleich der Borax, womit es geschmolzen worden, noch eine schwache perlgraue Farbe behielt, so scheint es uns doch unmöglich, daß sich so viel Metall mit so wenig Borax verbunden haben könne.

I. Dieses Metall verkalket sich, wenn es in reinem Zustande sehr fein zertheilt mit dem gleichen Gewicht Kali geschmolzen wird, durch den Sauerstoff der Atmosphäre und es entsteht dadurch eine nach dem Erkalten grünliche Masse. Wäscht man diese mit Wasser, so löst sich das Kali mit einem Theil Oxyd, welches ihm eine rothe Farbe giebt, darin auf, und Säuren fällen aus dieser Auflösung das Oxyd in röthlichen Flocken. Salzsäure, die man auf den gewaschenen Rückstand gießt, löst ihn zum Theil auf, und erhält eine sehr dunkelgrüne Farbe, die aber auf Zumischung von Wasser blau wird. Die grüne Farbe, die wir oben der Gegenwart des gelben salzsauren Eisens zuschreiben, rührt demnach nicht davon allein her, da auch das reine Metall sie zeigt; indessen ist es auch gewiß, daß die durch das Wasser bewirkte blaue Farbe nie so rein ist, wenn es noch Eisen enthält.

K. Keine einfache Säure greift das neue Metall an; selbst die Salpetersalzsäure wirkt nur schwach darauf. Wir kennen nicht genau die Menge dieser Säure, die zur Auflösung eines bestimmten Gewichts desselben erforderlich ist, nur wissen wir, daß unter den günstigsten Umständen 300 Theile bey weiten nicht hinreichend sind. Man kann daher mit Recht sagen, daß dieses Metall dasjenige ist, welches der Wirkung der Säuren den größten Widerstand entgegensetzt,

wahrscheinlich weil seine Verwandtschaft zum Sauerstoff und die seines Oxyds zu den Säuren sehr schwach ist; auch gehört es zu denjenigen Körpern, welche die Säuren nur sehr unvollkommen sättigen, und seine Salze sind nur mit einem Uebermaß derselben auflöslich. Wird das Metall geradezu in der Salpetersalzsäure aufgelöst, so besitzt die Flüssigkeit eine, sich etwas ins Rosenrothe ziehende, rothe Farbe; beym Abdampfen nimt sie gegen das Ende, wenn sie sehr dick zu werden anfängt, oft eine sehr reine blaue Farbe an, die bey vollkommener Austrocknung wieder roth wird.

L. Ist das Metall durch Hülfe des Kali und der atmosphärischen Luft oxydirt worden, so löst es sich leicht in den Mineralsäuren auf; die Schwefel- und Salzsäure werden dadurch, je nach dem Grade ihrer Stärke, grün oder blau, die Salpetersäure aber nimt, wenn sie concentrirt ist, immer eine rothe Farbe an. Diese Auflösungen werden durch die Alkalien in der ihnen eigenen Farbe gefällt: die rothen roth, die grünen grün; aber den rothen Niederschlag lösen die Alkalien wieder auf, welches sie beym grünen nicht thun.

Wenn diese Auflösungen eisenfrey sind, so werden sie durch blausaures Kali nicht verändert.

Die Galläpfeltinktur, durch etwas Kali unterstützt, verändert die Farbe der Auflösung in Violet, und bildet einen braunrothen Niederschlag.

Das grüne schwefelsaure Eisen macht die rothe Auflösung zuerst violet; nachher wird sie grün und setzt mit Hülfe der Wärme ein schwarzes Pulver ab.

Der Schwefelwasserstoff und seine Verbindungen benehmen den Auflösungen auf der Stelle fast alle ihre Farbe, und es setzt sich nachher in der Wärme ein schwarzbraunes Pulver ab.

Die meisten Metalle, und vorzüglich das Zink bringen die rothe Farbe gleich zum Verschwinden und ändern sie in die gelblichgrüne um, die nachher in dem Maße abnimt, als sich grüne Flocken niederschlagen.

Die blaue salzsaure Auflösung verhält sich zu den Reagentien etwas anders, als die rothe. Die oxygenirte Salzsäure giebt ihr eine grüne Farbe, die nur durch Wärme und Abdampfung roth wird. Schwefelwasserstofftes Wasser zerstört unter Ausscheidung blauer Flocken die blaue Farbe, und läßt eine rothe mit grünlicher Schattirung zurück. Zink ändert sie in Grün, nachher in Röthlichgelb um; zuletzt veränderte sich die Flüssigkeit und setzte schwarze, mit einigen grünen gemischte, Flocken ab.

Alle diese Versuche und mehrere andere, die wir als überflüssig übergehen, beweisen klärlich, daß das neue Metall nur sehr wenig Anziehung zum Sauerstoff habe, da es sich so schwer damit verbindet, und ihn, wenn es damit verbunden ist, so sehr leicht an eine Menge von Körpern absetzt, von denen mehrere nicht einmahl den ersten Rang unter den oxydirbaren einnehmen. Eben so geht aus ihnen hervor, daß es sich in verschiedenen Verhältnissen mit Sauerstoff verbinden könne, daher seine verschiedenen Farben kommen, denn es scheint uns nicht bezweifelt werden zu können, daß die blaue und rothe wirklich von ungleichen Mengen Sauerstoff herrühren. Dasjenige Oxyd, welches

sich bey der Destillation verflüchtigt, und dem Wasser einen so eigenthümlichen Geruch und so scharfen Geschmack giebt, hat allem Anschein nach diese besondern Eigenschaften auch durch den Grad der Oxydation, auf welchem es sich befindet. Von der grünen Farbe aber glauben wir, daß sie nicht durch besondere chemische Verhältnisse entsteht, sondern vielmehr das Resultat einer physischen Wirkung ist, weil man sie durch bloßen Zusatz von Wasser in die blaue umändert und umgekehrt.

Unsere Versuche belehren uns auch über den Zustand, in welchem dieses Metall in dem nach Auflösung der Platina zurückbleibenden schwarzen Pulver vorhanden ist: es befindet sich darin gewiß in vollkommen metallischem Zustande und fast von jeder Verbindung frey, eine kleine Menge Platin vielleicht ausgenommen. Endlich zeigen unsere Erfahrungen, daß die Oxyde und die Auflösungen des neuen Metalls eine sehr heftige Wirkung auf die thierische Oekonomie haben müssen, wenigstens wenn man nach sehr großen Analogien schließen darf: die Leichtigkeit, womit sie sich zersetzen, ihr scharfer Geschmack, die schwarzen Flecke, die sie auf der Haut und auf vegetabilischen Substanzen machen, sind in der That eben so viele Erscheinungen, die jenen zerstörenden Einfluß andeuten.

Schließlich müssen wir bemerken, daß die in dieser Abhandlung verzeichneten Beobachtungen nur die auffallendsten und characteristischsten Thatsachen begreifen. Unsere Arbeit, die wir eifrig und unausgesetzt verfolgen, erlaubt uns noch nicht, von den Verhältnissen des neuen Metalls zum Platin und zu andern Metallen zu sprechen. Diese,

wie verschiedene andere Gegenstände werden wir in künftigen Abhandlungen vornehmen; denn wir müssen bemerken, daß die besondern Erscheinungen des neuern Metalls sich so häufen, daß sie sehr beträchtliche Auseinandersetzungen erfordern. Wir wollen jetzt noch nichts weder über die Möglichkeit sagen, daß dies Metall eine Legirung seyn mögte, noch über seine Analogie mit dem Palladium, noch über den Nahmen, den man diesem vor allen übrigen sich so sehr auszeichnenden metallischen Körper geben müssen wird.

13.

Ueber die Horn-Vieh-Excremente und ihre Fäulniß.

Vom Geheimen-Rath Thaer
und
H. Einhof,
Lehrer der Naturwissenschaft am Thaerschen landwirtschaftlichen Institut.

Die Excremente der Thiere sind bis jetzt noch zu sehr von den Chemikern vernachläßigt, und zu wenig ihrer Aufmerksamkeit gewürdigt, als daß wir über diese wichtigen Producte der thierischen Natur eine genaue Kenntniß haben könnten.

Die Untersuchungen, welchen unsere Vorfahren die Excremente unterwarfen, hatten mehren Theils nur zur Absicht, aus ihnen Materien zu scheiden, welche sich die Einbildungskraft darin träumte; seltner wurden sie unter-

nommen, um die eigentliche Natur der Excremente auszuforschen.

Der Weg, welchen man bey den Versuchen, die in letzterer Rücksicht angestellt wurden, einschlug, bestand darin, daß man die Excremente einer trocknen Destillation unterwarf. Diese lieferte aus denselben immer Oel, Wasser, Luft und Kohle. Man nahm daher diese Materien als die Bestandtheile der Excremente an, und suchte das verschiedene quantitative Verhältniß derselben in den verschiedenen Excrementen zu bestimmen. Die Pflanzen lieferten durch eben diesen Zerlegungsweg dieselben Producte, als die Excremente, und man sah diese Producte daher auch für Bestandtheile des gesammten Pflanzenreichs an; man erklärte hieraus den großen Nutzen, welchen die Excremente als Düngungsmittel leisten, indem man annahm, daß sie im Acker den Gewächsen diejenigen Stoffe als Nahrung zuführten, aus welchen die Gewächse selbst zusammengesetzt sind.

Durch die Fortschritte der Chemie in neuern Zeiten erwies es sich aber, daß jener Zerlegungsweg, die trockne Destillation, keineswegs geeignet sey, die organischen Körper und ihre Producte zu zergliedern, indem durch ihn Materien zum Vorschein kamen, welche vorher nicht in den Körpern existirten, und welche also als Producte desselben angesehen werden mußten. Die heftige Einwirkung des Feuers auf die in verschlossenen Gefäßen befindlichen vegetabilischen oder animalischen Körper hob die bisherige Mischung derselben auf, und ließ durch neue Verwandtschaften die Grundstoffe dieser Materien zu neuen

Verbindungen zusammentreten, welche in einem empyreumatischen Oele, einer wässrigen Flüssigkeit und in verschiedenen Gasarten bestanden. Die neue chemische Theorie zeigte uns, daß die Grundstoffe, aus welchen die organischen Körper gebildet werden, in Hinsicht ihrer Anzahl nur unbeträchtlich sind, daß aber die Lebenskraft der Thiere und Pflanzen, entweder durch eine besondere Mischungsart, oder durch verschiedene quantitative Verhältnisse der Grundstoffe, alle die verschiedenen Materien zusammensetzt, welche uns das organische Reich liefert.

Die Versuche, welche man auf dem Wege der trocknen Destillation mit den Excrementen angestellt hat, haben uns demnach in der Kenntniß dieser Materien nicht weiter gebracht, und uns über die Beschaffenheit derselben nichts gelehrt. Da nun auch in neuern Zeiten, wo man eine richtigere Ansicht der Producte des organischen Reichs erhalten, und wo man bessere Wege der Zerlegung kennen gelernt hat, die Chemiker sich wenig mit der Untersuchung der Excremente abgeben und abgegeben haben, so kann man diesen Gegenstand noch beynahe als völlig unbearbeitet ansehen.

Der üble Eindruck, welchen die Excremente auf unsere Sinne machen, und der Eckel, den Vorurtheil einflößt, waren wohl größten Theils Ursache, warum sich viele Chemiker nicht mit der Untersuchung derselben beschäftigen mogten. Der Gedanke, daß alle organischen Materien aus denselben Stoffen gebildet sind, und daß der schönste Leckerbissen, welchen uns das Thierreich liefert, mit den verachteten Excrementen selbst aus denselben Stoffen zusam-

mengesetzt ist und daß die Excremente, welche uns so großen Eckel einflößen, bald wieder in Gewächse übergehen, die wir mit den größten Wohlgeschmack genießen, ist indessen im Stande diesen Eckel zu überwinden, und uns in diesen Versuchen dieselbe Beharrlichkeit zu geben, mit welcher wir andere Gegenstände unsere, Untersuchung unterwerfen.

Der Nutzen, welchen eine Untersuchung der Excremente stiften kann, ist sehr beträchtlich. Eine genaue Kenntniß derselben hat großen Einfluß auf die Kenntniß der Funktionen des thierischen Körpers, und sie wird vorzüglich über das Verdauungsgeschäft viel Aufklärung geben. Nicht minder ist sie dem Pflanzenphysiologen und dem Landwirth von vielem Nutzen und sie wird, wenn sie sich auch auf den Fäulniß- und Verwesungsproceß derselben erstreckt, beträchtlichen Einfluß auf die Kenntniß des Vegetationsprocesses haben, da die Excremente als die vorzüglichsten Materien angesehen werden müssen, durch welche den Gewächsen Nahrung zu ihrem Wachsthum und Gedeihen gereicht werden kann. Sie wird mithin auch im Stande seyn, eines der wichtigsten Geschäfte der Landwirthschaft, die Befruchtung des Bodens zu beleuchten, und die bloße Empirie auf feste Grundsätze zurückzuführen.

Die Excremente der Thiere werden in den, bey den verschiedenen Thierklassen verschiedenartig organisirten, Verdauungswerkzeugen gebildet. Sie entstehen aus den Nahrungsmitteln, welche die Thiere zu sich nehmen und sind insbesondere diejenigen Theile derselben, die dem thierischen Körper nicht zur Nahrung dienen können, und aus welchen durch das Verdauungsgeschäft schon die nährenden

Theile abgeschieden sind. Diese von den nährenden Substanzen abgeschiedene Materien erleiden nicht allein durch das Verdauungsgeschäft eine große Veränderung, sondern es werden denselben auch durch verschiedene Organe aus dem thierischen Körper Materien zugeführt, wodurch sie, wenn sie vegetabilischen Ursprungs sind, der animalischen Natur näher gebracht werden.

Die Excremente der Thiere haben also keine Aehnlichkeit mit den Nahrungsmitteln derselben, und sie müssen als eigne thierische Materien betrachtet werden.

Was die Grundstoffe anbetrifft, aus welchen die Excremente bestehen, so können wir im Allgemeinen annehmen, daß sie aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor, aus Erden, Metalloxyden, Alkalien und in einigen Fällen auch Schwefel zusammengesetzt sind. Das quantitative Verhältniß dieser Stoffe ist indessen bey den Excrementen sehr verschieden, und hieraus entspringt die Verschiedenheit der Excremente selbst. Die Nahrungsmittel und die Constitution jedes einzelnen Individui haben hierauf großen Einfluß. Noch größer ist indessen der Einfluß, welchen die besondere Organisation einzelner Thiergattungen auf dieselbe hat, und dieser ist es vorzüglich zuzuschreiben, daß sich die Eigenschaften der Excremente verschiedener Thiergattungen nicht gleichen.

So bestimmt und richtig wir dieses über die Excremente im Allgemeinen sagen können, so wenig sind wir im Stande über das Verhalten jeder besondern Art von Excrementen, über die Beschaffenheit ihrer nähern Bestandtheile, und über die Veränderung, welche sie durch die Fäulniß

erleiden, etwas Bestimmtes anzugeben, und hier findet sich gerade die Lücke, welche wir in diesem Gegenstand antreffen und um so mehr antreffen müssen, je mehr wir das Bedürfniß einer genauern Kenntniß der Excremente fühlen. Wenn der Physiolog sich um die physische und chemische Beschaffenheit der nähern Bestandtheile der Excremente einzelner Thiergattungen bekümmert, so wünscht der Landwirth zu erfahren, wie sich die Excremente in der Fäulniß und Verwesung verhalten. Ersterer sucht seine Wißbegierde zu befriedigen, um besser im Stande zu seyn, sich über mehrere thierische Funktionen Aufklärung zu verschaffen, und letzterer will aus der genauern Kenntniß des Verwesungsprocesses Regeln abstrahiren, nach welchen er dieselben als Düngungsmittel am besten anwenden, und zur Production nützlicher Gewächse auf das Vortheilhafteste benutzen kann.

Wir glauben diesem nach kein unnützes Geschäft zu unternehmen, wenn wir unsere, vorigen Sommer mit den Horn-Vieh-Excrementen angestellte, Versuche hier bekannt machen. Diese Versuche, welche größten Theils in Gegenwart unserer Schüler vorgenommen wurden, sind indessen noch nicht zu der Vollkommenheit und Vollständigkeit gediehen, welche sie haben müssen. Der Gegenstand womit sie sich beschäftigen, ist von zu großem Umfange, er wird erst durch häufige Versuche und Wiederholung derselben, und durch Vergleichung der daraus gezogenen Resultate mit den bisherigen Erfahrungen bis zu der Vollkommenheit gebracht werden können, daß sich daraus der große practische Nutzen ziehen läßt, welchen man von ihm erwarten kann.

Wir sehen unsere Versuche daher nur als fragmentarisch an, und hoffen sie in der Folge mehr vervollkommenen und vervielfältigen zu können. Aeußerst angenehm würde es uns seyn, wenn auch andere Chemiker sich diesem Gegenstande widmen wollten, und wir werden mit vielem Vergnügen es erwarten, ob unsere Versuche bestättigt werden oder nicht, und da wo wir irrten, werden wir uns gern eines Bessern überzeugen lassen. Wir hoffen und wünschen, daß unsere Bemühung, die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diesen Gegenstand zu ziehen, nicht fruchtlos seyn und wir bald Nachfolger haben mögen.

I. Untersuchunng der frischen Horn-Vieh-Excremente.

Die Excremente, welche wir zu unsererer Untersuchung anwandten, waren von Kühen genommen, welche auf dem Stalle gefüttert wurden und Rüben-Kraut gefressen hatten.

Diese Excremente hatten eine gelblichgrüne Farbe. Ihr Geruch war nicht unangenehm und hatte mit dem Geruche des Moschus einige Aehnlichkeit. Der Geschmack derselben war nicht merklich und nur etwas fade; bey zunehmendem Alter wurde er aber mulsirig und nahm etwas Schärfe an.

Das eigenthümliche Gewicht dieser Excremente, verhielt sich zu dem Gewichte des Wassers wie 104½ zu 100.

Bisher nahm man an, daß die Horn-Vieh-Excremente ein geringeres specifisches Gewicht als das Wasser hätten. Aus jener Angabe ergiebt sich aber die Unrichtigkeit dieser Meynung, so wie man sich hievon schon da-

durch, daß die frischen Horn-Vieh-Excremente im Wasser niedersinken, überzeugen kann. Durch die Vermengung der Excremente mit Stroh können sie zwar, wenn dieses in nicht zu geringer Quantität denselben zugesetzt wird, eine größere Leichtigkeit erhalten; man hat indessen unrichtig von den mit Stroh vermengten Excrementen auf die reinen Excremente selbst geschlossen, welche immer schwerer wie das Wasser sind.

Die Excremente veränderten so wenig das Lacmuspapier, als das Fernambuck- und Curcumepapier. Auch stellten sie die durch Säure und Alkali veränderte Farbe jener Papiere nicht wieder her; sie enthalten daher weder eine freye Säure, noch ein freyes Alkali.

Acht Unzen der frischen Excremente wurden in einem Wasser-Bade vorsichtig abgedampft. Beym Abrauchen zeigte sich zuerst der specifike Geruch der Excremente, dieser verschwand aber nachher und an seine Stelle trat der Geruch der Ochsengalle. Der völlig ausgetrocknete Rückstand betrug an Gewicht 18 Quentchen; 100 Theile der Excremente enthalten demnach $71\frac{7}{8}$ Wässrigkeit und $28\frac{1}{8}$ Theile feste Masse. Ob dieses Verhältniß der Wässrigkeit zu fester Masse in den Horn-Vieh-Excrementen, bey verschiedenen Nahrungsmitteln, immer dasselbe sey, steht wohl zu bezweifeln. Die mehrere oder wenigere Consistenz des Futters und die größere oder geringere Quantität der darin vorhandenen Pflanzenfaser haben hierauf gewiß beträchtlichen Einfluß. Letztere scheint, ohne merklich verändert zu werden, die Eingeweide durchzugehen und wir haben, wie sich unten zeigen wird, einen beträchtlichen Antheil Pflanzenfaser in den Excrementen gefunden.

Uebergießt man die Excremente mit concentrirter Schwefelsäure, so entwickelt sich aus ihnen ein äußerst stechender saurer Geruch, der dem Geruche des concentrirten Essigs gleich ist, und nur durch den specifiken Geruch der Excremente etwas modificirt wird. Da wir aus mehreren andern Erscheinungen schließen konnten, daß die Ursache dieses sauren Geruchs die Essigsäure sey; so unterwarfen wir, um über die Entwickelung der Essigsäure etwas bestimmtes zu erfahren, eine Mischung aus Excrementen und Schwefelsäure der Destillation. Diese wurde in einer Tubulat-Retorte angestellet, in welcher die Mischung der Excremente mit der Schwefelsäure vorgenommen wurde. Der Hals der Retorte endigte sich in die eine Oeffnung einer zweymündigen Flasche, deren andere Oefnung vermittelst einer gebogenen gläsernen Röhre mit dem pneumatischem Apparate in Verbindung stand, um die bey dieser Operation sich etwa entwickelnden Gasarten auffangen zu können. Nachdem die Retorte erwärmt war, blähete sich die Masse stark auf, und es giengen nicht allein Anfangs, sondern auch in der Folge der Operation, Luftblasen über; zugleich erschien in der Flasche eine wasserhelle Flüssigkeit. Nachdem die Destillation unter jenen Erscheinungen eine Zeitlang fortgewährt hatte, wurde der Apparat auseinander genommen. Der Rückstand in der Retorte, war zum Theil verkohlt. Die Luftart welche aufgefangen war, trübte das Kalkwasser und erlitt durch dasselbe eine kleine Verringerung im Umfange. Der Rest hatte den Geruch des Kohlenwasserstoffgas, und brandte, wenn man ihn beym Zutritt der atmosphärischen Luft anzündete.

Die wasserhelle Flüssigkeit stieß den Geruch der schwef-

lichten

lichten Säure aus, unter welchem man aber den Geruch der Essigsäure sehr deutlich wahrnehmen konnte. Um die schweflichte Säure von der Flüssigkeit zu scheiden, wurde diese über schwarzes Braunsteinoxyd abgezogen. Das Destillat verhielt sich jetzt ganz wie Essig.

Da wir uns durch mehrere Versuche überzeugt haben, daß die Essigsäure weder frey noch gebunden, mithin gar nicht in den Excrementen vorhanden ist, so müssen wir annehmen, daß sie durch die Schwefelsäure erzeugt und ein Product ihrer Einwirkung sey. Die Stoffe, aus welchen die Essigsäure gebildet werden kann, sind zwar schon in den Excrementen vorhanden, allein sie sind nicht in den Verhältnissen gemischt, um Essigsäure darzustellen, sondern in ihrer jetzigen Verbindung stellen sie von der Essigsäure ganz verschiedene Materien dar. Indessen ist das Band der Verwandtschaft, womit diese Verbindung geknüpft ist und zusammengehalten wird, nur äußerst schwach und ein geringer Impuls kann letztere daher schon aufheben. Alsdann folgen die Grundstoffe andern Verwandtschaften, welche durch die Umstände und die Körper bestimmt werden, die auf erstere wirken. So bringt in dem obigen Falle die Einwirkung der Schwefelsäure andere Verhältnisse hervor: ein Theil Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff werden bestimmt, sich in solchen Verhältnissen zu mischen, worin sie Essigsäure bilden; ein Theil Wasserstoff mit etwas Kohlenstoff wird in Gasgestalt abgeschieden und der Kohlenstoff im Rückstande mehr prädominirend, wodurch dieser in einen verkohlten Zustand versetzt wird.

Uebrigens wird die Schwefelsäure selbst dabey nicht zersetzt, und wenn wir bey jener Destillation unvollkommne

Schwefelsäure erhielten, so geschah dies nur am Ende der Operation, wo die Feuchtigkeit schon zu sehr verdampft war und das Feuer zu heftig wirkte.

Die reinen Alkalien, die Salpetersäure und die Salzsäure zeigten in der Kälte keinen merklichen Einfluß auf die Excremente. Die oxygenirte Salzsäure, zerstörte aber die grüne Farbe derselben, wenn sie damit in flüssiger Gestalt zusammengebracht wurde.

Acht Unzen der frischen Excremente wurden mit einer großen Quantität destillirten Wassers übergossen. Die Excremente wurden durch Umrühren genau mit dem Wasser vermengt, wodurch die Flüssigkeit die Farbe derselben annahm und undurchsichtig wurde. Sie wurde in ein anderes Gefäß abgegossen. Es ließ sich auf diese Weise etwas Sand absondern, welcher, mehrere Mahle abgeschwemmt und getrocknet, 45 Gran betrug.

Die Flüssigkeit wurde auf ein nicht dichtes leinenes Tuch gebracht, auf welchem, nachdem die Flüssigkeit abgelaufen war, eine gelbliche fasrige Materie zurück blieb, die mit Wasser mehrere Mahle abgewaschen nnd getrocknet wurde. Sie betrug an Gewicht 10 Quentchen. Bey einer genauern Untersuchung zeigte sie sich ganz wie Pflanzenfaser.

Die Flüssigkeit welche durch das leinene Tuch gelaufen war, wurde auf ein doppeltes Filtrum gebracht. Es lief eine wasserhelle Flüssigkeit durch, welche aber schon in wenigen Minuten eine weingelbe Farbe erhielt, und bey längerer Berührung mit der Luft eine braune annahm. Diese Veränderung der Farbe rührte von der Einwirkung der Luft, und höchst wahrscheinlich von der Absorbtion des

Sauerstoffgas her. In verschlossenen Gefäßen konnte man sie eine geraume Zeit aufbewahren, ohne daß sie Farbe annahm.

Nachdem der im Filter befindliche Rückstand mehrere Mahle mit Wasser ausgewaschen war, wurde alle durchgelaufene Flüssigkeit in gelinder Wärme verdampft; es blieb eine bräunliche Materie zurück, welche einen etwas bitterlichen Geschmack besaß, und an Gewicht 90 Gran betrug. Diese Materie lößte sich sehr leicht in Wasser wieder auf. Vom Weingeist wurde sie nicht aufgenommen, und dieser konnte sie aus der concentrirten Auflösung fällen; wurde sie auf glühende Kohlen geworfen, so verbrannte sie mit dem Geruch, womit animalische Körper zu verbrennen pflegen; stellte man ihre Auflösung einige Tage in eine mäßig warme Temperatur, so gieng sie in Fäulniß über, und stieß den Geruch von Ammonium aus.

Mit Galläpfelaufguß entstand in der Auflösung derselben keine Trübung. Von den übrigen Reagentien wurde sie vom schwefelsauren Silber, kleesaurem Kali, salpetersaurem Bley, vom Kalkwasser und schwefelsaurem Eisen getrübt. Diese Reagentien deuten auf Kalkerde, Salzsäure und Phosphorsäure. Bey genauer Untersuchung fand sich phosphorsaurer Kalk, phosphorsaures Kali und salzsaures Kali in der Flüssigkeit.

Aus diesem Versuche sieht man, daß die Quantität der in den Horn-Vieh-Excrementen befindlichen auflöslichen Materie, in Verhältniß zu der ganzen Masse, nur sehr gering ist. Die Furcht mancher Landwirthe, daß auf der Miststelle eine große Menge Düngermaterie durch Regen

in den Untergrund geschwemmt werde, wenn dieser nicht aus einer wasserdichten Erdart besteht, mögte daher wohl größten Theils vergebens seyn. Eben so wenig können wir uns überzeugen, daß auf dem Acker durch häufige Regengüsse viel Düngematerie in den Untergrund komme, denn die Horn=Vieh=Excremente enthalten auch selbst im Zustande ihrer Fäulniß wenig auflösliche Theile. Wenn auf der Miststätte sich auch ein Theil der Excremente mit dem Wasser mengt (nicht mischt), so wird dieser Theil, wenn die Feuchtigkeit in den lockern Untergrund zieht, durch denselben, wie durch ein Filtrum zurückgehalten werden, und dieses um so mehr, wenn sich die Poren des Erdreichs schon durch andere Düngertheile zugesetzt haben. Die Erfahrung hat diesen Satz auch schon hinlänglich bestätigt.

Der Rückstand im Filter war eine grüne schleimige Materie. Von dieser Materie besitzen die Excremente ihre Farbe, sie hat den eigenthümlichen Geruch derselben, und stößt bey Erwärmung den Geruch der erhitzten Ochsengalle aus. Im Wasser ist sie unauflöslich, und selbst in der Kochhitze wird nichts vom Wasser aufgenommen. Im Alkohol ist sie ebenfalls unauflöslich; sie theilt demselben nach scharfer Digestion nur eine grüne Farbe mit [1]). Von

1) Sie scheint daher noch unverändert die grünfärbende Substanz der Gewächse zu enthalten, die sich daraus als ein in Alkohol und noch leichter in Aether auflösliches Harz absondern läßt. Da diese Substanz große Analogie mit dem rothfärbenden Theil des Bluts hat, so verdient sie sehr aus diesem Gesichtspunkt weiter untersucht zu werden; worüber ich vielleicht bald einige Resultate von einem geschätzten Chemiker werde mittheilen können.
G.

den reinen Alkalien wird sie so wenig angegriffen, als von kohlensauren. Schwefelsäure entwickelt aus ihr den Geruch des Essigs und färbt sich grün, welche Farbe aber wieder verschwindet, wenn sie mit Wasser verdünnt wird. Oxygenirte Salzsäure zerstört die Farbe derselben und bleicht sie gelb. Auf Kohlen geworfen verbrennt sie mit dem Geruch brennender vegetabilischer Körper.

Durch diese Versuche, welche wir mit dieser grünen Materie, deren genauere Untersuchung wir uns noch vorbehalten haben, anstellten, wurden wir überzeugt, daß diese Substanz nicht den fettartigen Bestandtheil der Galle enthielt, zu welcher Meynung uns der gallenartige Geruch, den sie beym Abdampfen ausstieß, leitete. Das Gewicht dieser grünen Materie betrug, nach dem Austrocknen, von 8 Unzen Excremente 6 Quentchen.

Diese Untersuchung der frischen Horn-Vieh-Excremente ist noch nicht beendigt, und wir werden in der Folge das Fernere als Nachtrag liefern. Wir werden hinführo noch besondere Rücksicht auf den Einfluß nehmen, welchen die Fütterung mit verschiedenen Gewächsen auf die Excremente hat.

Ein übler Umstand, welcher der Untersuchung dieser Materien große Hindernisse in den Weg legt, ist die leichte Zersetzung, welche sie, nicht selten unter den Händen des Arbeiters, von selbst erleiden, wodurch man oft gezwungen wird, eine halb beendigte Arbeit von Neuem zu beginnen, zumahl wenn man nicht ununterbrochen derselben seine Aufmerksamkeit widmen kann.

II. Von der Fäulniß der Horn-Vieh-Excremente.

So lange die Excremente noch unter der Bothmäßigkeit der gesunden thierischen Natur stehen, und nicht von dem thierischen Körper ausgeworfen sind, so lange sind sie keiner eigentlichen Fäulniß, oder einer von selbst erfolgenden Zersetzung unterworfen, und so lange werden die einzelnen Grundstoffe noch durch das Verwandtschaftsgesetz zusammengehalten, welches die Lebenskraft der animalischen Natur festsetzte. Wenn gleich der üble Geruch, den einige Excremente ausstoßen, auf eine Fäulniß hindeuten könnte, so müssen wir diesen doch nicht einer von selbst erfolgten Zersetzung, sondern vielmehr einer, in den Verdauungswerkzeugen erzeugten, besondern Mischung zuschreiben. Diese Mischung der Grundstoffe der Excremente ist indessen nur äußerst schwach, und sie hängen mit einer nur geringen Kraft zusammen, so daß, so bald die Excremente außer den Wirkungskreis der thierischen Natur kommen, sie den Gesetzen der anorganischen Natur folgen, und unter übrigens günstigen Umständen zu neuen Körpern sich verbinden, woraus dann Fäulniß entspringt.

Diese leichte Zersetzbarkeit giebt den Excrementen auch einen so vorzüglichen Nutzen als Düngungsmittel: sie enthalten nicht allein die Materien, welche unter angemessenen Formen den Gewächsen als Nahrung dienen können, sondern sie sind auch am ehesten geneigt, jene, den Pflanzen heilsame, Formen anzunehmen, und so schnell anzunehmen, als es zur freudigen Vegetation der Gewächse erforderlich ist. Wenn wir überhaupt bemerken, daß die animalischen

Düngungsmittel die vegetabilischen an Wirksamkeit übertreffen: so scheint dieses insbesondere von der mehrfachen Verbindung der Stoffe, und der daraus entspringenden leichtern Zersetzbarkeit ihrer bisherigen Mischung zu entstehen. Vielleicht tragen der Stickstoff und Phosphor mehr mittelbar als unmittelbar zur Vermehrung der Nutzbarkeit thierischer Düngungsmittel bey, und wenn wir auch Phosphor und Stickstoff in einigen nähern Bestandtheilen der Gewächse antreffen, so ist dieses doch nicht allgemein genug, um jene Materien mit unter die Hauptnahrungsmittel der Pflanzen zu zählen. Mittelbar aber können sie als Bestandtheile thierischer Düngungsmittel in so fern sehr heilsam werden, als sie das Verwandtschaftsspiel aller einzelnen Grundstoffe mit bestimmen, dasselbe beschleunigen, und solcher Gestalt kräftige Nahrung hervorgehen lassen.

Alle organische Körper und ihre Abfälle leisten ihre Wirkung als Düngungsmittel nur während des Processes der Fäulniß und Verwesung, und mithin ist dieser Proceß einer der wichtigsten in der Natur, da durch ihn gewisser Maßen neues Leben in dieselbe gebracht wird. Die Excremente der Thiere, diese wirksamen und kräftigen Düngungsmittel, sind also in dem Zustande der Fäulniß und Verwesung für den Landwirth am merkwürdigsten, und er muß auf sie, in diesem Zustande, sein vorzügliches Augenmerk richten.

Denn wenn wir die vielen Umstände erwägen, welche auf den Fäulniß- und Verwesungsproceß Einfluß haben, und die Producte desselben, mithin auch die nährenden Materien, für die Gewächse vortheilhaft oder nicht vortheilhaft modificiren können, so werden wir leicht von der

Nothwendigkeit überzeugt werden, die Excremente den, für den Zweck am vortheilhaftesten Bedingungen aussetzen zu müssen, um zu der Erzeugung der fruchtbarsten Materien behülflich zu seyn. Wenn wir ferner einsehen lernen, und durch die Erfahrung belehrt werden, daß der Fäulnißproceß nicht immer derselbe bleibt, und er verschiedene Perioden durchläuft, in welchen verschiedene Producte gebildet werden, die auf eine ungleiche Art auf die Gewächse wirken, so werden wir bald von dem Nutzen einer genauern Kenntniß des Fäulniß- und Verwesungsprocesses überzeugt werden.

In der Landwirthschaft herrschen noch viele Widersprüche über die zweckmäßigste Anwendung der Excremente als Düngungsmittel. Wenn der eine sie in diesem Zustande am mehrsten wirksam fand, so will der andere in jenem entgegengesetzten den größten Nutzen von ihnen gehabt haben; wenn dieser behauptet, der Dünger thue dem Acker am besten, wenn man ihn auf der Oberfläche desselben verfaulen ließe, so will der andere ihn gleich untergepflügt wissen. Solche Streitigkeiten lassen sich nur heben, wenn man genaue Versuche und Beobachtungen über den Fäulnißproceß der Excremente anstellet. Diese Versuche müssen dann mit den bisherigen Erfahrungen verglichen und hieraus richtige Folgerungen gezogen werden.

Indessen ist die Untersuchung dieses Gegenstandes mit sehr vielen Schwierigkeiten verbunden und nur oft wiederhohlte Versuche und Beobachtungen können ihr Vollständigkeit geben. Wir wissen überhaupt von der Fäulniß und Verwesung organischer Körper noch zu wenig Bestimm-

tes und das, was wir wissen, bezieht sich nur im Allgemeinen auf dieselben. Um so schwieriger sind also jene Versuche, da in diesem Fache noch keine ordentliche Bahn gebrochen ist.

Die Versuche, welche wir über die Fäulniß der Horn-Vieh-Excremente anstelleten, wurden zum Theil an der freyen Luft, zum Theil aber unter Glocken vorgenommen. Die Excremente, welche unter letztern faulten, wurden so viel wie möglich denselben Bedingungen ausgesetzt, welchen die an der freyen Luft sich befindenden ausgesetzt waren. Die Luft unter den Glocken wurde oft mit neuer vertauscht. Sie sollten insbesondere dazu dienen, die Produkte der Fäulniß besser bemerken und den Einfluß der Atmosphäre auf die faulenden Excremente genauer beobachten zu können. Manche Veränderungen der Luft und der Excremente haben wir genau bestimmen und angeben, einige Erscheinungen und Produkte aber nicht so genau bestimmen können, wie wir es wünschten. So war es z. B. unmöglich die Quantitäten des erzeugten Ammonium, der Salpetersäure und des Wasserstoffgas genau auszumitteln und wir mußten uns daher begnügen, bemerken zu können, ob sie erzeugt wurden oder nicht und ob unter diesen Umständen ein grösseres Maß hervor gebracht wurde als unter jenen, ohne den quantitativen Unterschied bestimmen zu können.

Die Versuche unter Glocken haben wir zwey Mahl angestellet. Die ersteren dienten uns dazu die Erscheinungen, welche dabey Statt fanden nur im Allgemeinen aufzu-

fassen, um nachher bey dem zum zweyten Mahl angestelleten Versuche einen sichern Weg gehen zu können.

Ueber die letztern haben wir ein Journal geführet, welches wir hier mittheilen würden, wenn wir erwarten könnten, daß es zur bessern Ansicht der Haupt=Resultate dienen könnte. Diese liegen indessen unter so vielen andern Notizen so sehr zerstreuet, daß wir das Gegentheil hiervon befürchten müssen. Deswegen begnügen wir uns, aus unserm Journale nur die Haupt=Facta hier mit zu theilen.

Um den Einfluß der Atmosphäre auf die Excremente beobachten zu können, stelleten wir drey verschiedene Versuche an. Wir nahmen Excremente, welche so gelockert waren, daß die atmosphärische Luft sie von allen Seiten berühren und durchdringen konnte; ferner Excremente welche zusammengedrückt und Excremente die mit Lehm bedeckt waren.

Die Excremente, welche zu diesen Versuchen dienten, hatten wir von Kühen genommen, welche mit Spörgel gefüttert waren. Es befand sich in denselben eine so große Menge Spörgelsamen, daß sie davon ein dunkles schwarz=punktirtes Ansehen hatten. Als wir etwas von diesem Saamen säeten, fanden wir, daß er eben so gut keimte, als anderer Spörgel=Samen. Gewiß passiren alle feinen harthülsigen Samen die Verdauungs=Werkzeuge, ohne ihre Keimkraft einzubüßen, woher es denn auch kommt, daß dem Acker durch frischen Dünger, so viel Unkrauts=Same zugeführet wird. Eben genannter Spörgelsame hatte selbst seine Keimkraft noch behalten,

als die Excremente schon einen beträchtlichen Grad von Fäulniß überstanden hatten.

A. Versuche über die Fäulniß der gelockerten Excremente.

Zwölf Unzen frische Horn-Vieh Excremente wurden mit zerschnittenem Stroh gemengt, die ganze Masse aufgelockert und in eine flache irdene Schale gelegt. Diese wurde in eine größere Schale auf ein hölzernes Gestell gesetzt, mit einem gläsernen graduirten Zylinder, dessen innerer Raum 440 Cubiczoll betrug, bedeckt, und der Zylinder mit Wasser gesperrt.

Sechs Pfund Excremente wurden auf eine gleiche Art mit Stroh gemengt, in eine flache große Schale gegeben und neben jenen Apparat gestellet.

Beyde Vorrichtungen standen vor dem Fenster eines Zimmers, welches an der Mittags-Seite des Hauses lag, wo also die Sonnenstrahlen den größten Theil des Tages auf die Excremente wirken konnten. Die Versuche nahmen am 10 August ihren Anfang. Die Temperatur des Zimmers war zwischen 14° — 20° R.

Die ganze Masse der Excremente unter der Glocke nahm nach einigen Stunden eine dunkelere Farbe an. Sie fing nach 2 Stunden an, Luft zu absorbiren und das Wasser war nach 10 Stunden 6, nach 24 Stunden 12 und nach 48 Stunden 28 Cubiczoll im Zylinder gestiegen.

Den 12. August wurde der Zylinder mit neuer Luft gefüllet und die rückständige Luft, nebst dem Sperrwasser untersucht.

Die Excremente hatten eine dunkelere Farbe angenommen, der specifike Geruch der frischen Excremente war zum Theil verschwunden und ein empyreumatischer an seine Stelle getreten.

Die im Zylinder befindliche Luft hatte ebenfalls einen empyreumatischen Geruch. Ein Theil derselben wurde mit Kalkwasser abgewaschen, und es zeigte sich durch dieses Reagens, daß 32 Cubiczoll Kohlensaures Gas im Zylinder befindlich gewesen. Ein andererer Theil derselben, wurde mit dem Schwefelleber = Eudiometer untersucht. Dieses zeigte nur noch 0,12 Sauerstoffgas an. In allem waren, wenn wir den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft zu 0,26 annehmen 61 $\frac{3}{4}$ Cubiczoll Sauerstoffgas innerhalb 48 Stunden von den Excrementen eingesogen.

Das Sperrwasser röthete das Lacmuspapier sehr stark und trübte das Kalkwasser. Das geröthete Papier nahm aber seine vorige Farbe wieder an, als es getrocknet wurde. Beym Kochen verlohr das Sperrwasser ganz die Eigenschaft, das Lacmuspapier zu röthen. Die Säure welche im Sperrwasser befindlich war, war also Kohlensäure.

Um zu erfahren ob sich im Sperrwasser auch Ammonium befinde, wurde ein Theil desselben mit etwas Salzsäure versetzt und bis zur Trockne abgedampft: Es war aber im Rückstande, der aus etwas Kochsalz bestand, welches das Sperrwasser schon vorher enthalten hatte, keine Spur von Ammonium zu bemerken. Auch die Excremente selbst zeigten kein Zeichen eines Ammoniumgehalts; brachte man ihnen einen Stöpsel, welcher mit Salpetersäure benetzt war, nahe, so ließen sich keine Dämpfe bemerken,

auch selbst dann nicht, wenn man etwas von den Excrementen mit gebranntem Kalk zusammen gerieben hatte.

Wir setzten einem andern Theile des Sperrwassers, um uns von dem Daseyn oder der Abwesenheit der Salpetersäure zu überzeugen, Natrum zu. Nach dem Abdampfen der Flüssigkeit wurde der Rückstand auf glühende Kohlen geworfen; es entstand keine Verpuffung, welches wir als einen Beweis von der Abwesenheit der Salpetersäure ansahen.

Die gelockerten Excremente, welche der freyen Luft ausgesetzt waren, hatten dieselbe Farbe angenommen, wie die im Zylinder befindlichen; sie stimmten im Uebrigen auch ganz mit diesen überein.

Die Absorbtion der Luft war in den ersten 10 Tagen, also bis zum 20 August, kleine Differenzen ausgenommen, dieselbe. Der Zylinder wurde alle 48 Stunden mit neuer Luft versehen. Das Sperrwasser stieg binnen 48 Stunden 28 — 30 Cubiczoll in den Zylinder. Das Schwefelleber-Eudiometer, mit welchem während dieser Zeit zwey Mahl Versuche angestellet wurden, zeigte ein Mahl 11. und das andere 12. Proc. Sauerstoffgehalt in der rückständigen Luft an, und durch Kalkwasser, womit die Luft jedes Mahl untersucht wurde, ließen sich in der ganzen Luftmasse 32 — 33. Cubiczoll Kohlensäure entdecken.

Das Sperrwasser besaß, in dieser Zeit, keine fremdartige Materie, welche durch den Fäulnißproceß hätte erzeugt werden können. Ammonium wurde ebenfalls nicht

gebildet, eben so wenig Wasserstoffgas[a]); die Luft hatte einen empyreumatischen mulstrigen Geruch, der sich von dem Geruche des Wasserstoffgas sehr wohl unterscheiden ließ.

Die Excrements selbst, so wohl die an der freyen Luft, als die im Zylinder, hatten sich wenig verändert. Sie hatten nun ihren specifiken Geruch ganz verloren, und dagegen einen mulstrigen Geruch angenommen. Ammoniumentwickelung ließ sich nicht an ihnen bemerken.

Einen Unterschied in der Absorbtion der Luft bewirkte indessen die Einwirkung der Sonnenstrahlen, und wir bemerkten an heitern Tagen, wo den größten Theil des Tages Sonnenschein war, daß die Absorbtion der Luft schneller vor sich gieng.

Um zu erfahren, ob die Menge der auflöslichen Theile in den Excrementen durch diesen anfangenden Proceß der Fäulniß vermehrt worden sey, wurden 4 Unzen der, der freyen Luft ausgesetzten Excremente, mit heißem Wasser mehrere Mahl ausgezogen. Nach Abdampfung aller erhaltenen Extractionen erhielten wir 48 Gran einer braunen extractähnlichen Masse, von einem etwas bitterlichen Geschmack. Vergleichen wir dieses mit der Quantität der in den frischen Excrementen befindlichen auflöslichen Theile, so ergiebt sich, daß die Menge derselben sich in diesen faulenden Excrementen nicht beträchtlich vermehrt habe.

Vom 20. August an veränderten sich die Erscheinungen der Fäulniß. Diese nahm zu, und mit ihr die Stärke

a) Unter dem Nahmen Wasserstoffgas verstehen wir hier und in der Folge dieses Aufsatzes, das gekohlte Wasserstoffgas.

der Luftabsorbtion. Das Wasser stieg binnen 48 Stunden 35 Cubiczoll in dem Zylinder. Die im Zylinder rückständige Luft roch nach Wasserstoffgas. Mit dem Schwefelleber-Eudiometer untersucht, zeigte sie 0,08 Sauerstoffgas, und es waren daher 79⅕ Cubiczoll Sauerstoffgas absorbirt. Mit Kalkwasser untersucht, fanden sich in derselben 42 Cubiczoll kohlensaures Gas.

Die Excremente waren dem Ansehen nach noch dieselben, allein ihr Geruch hatte sich etwas verändert, und er war mehr stechend und ammonialisch geworden, auch brachte ein mit Salpetersäure benetzter Stöpsel, darüber gehalten, einige Dämpfe hervor, die sich noch vermehrten, wenn man etwas von den Excrementen mit gebranntem Kalk zusammenrieb.

Das Sperrwasser röthete das Lacmuspapier stärker wie vorher, auch verschwand diese Röthung nur zum Theil wieder. Wir versetzten einen Theil desselben mit Natrum und dampften dasselbe bis zur Trockne ab. Der Rückstand verpuffte heftig auf glühenden Kohlen, er enthielt also Salpetersäure. Den andern Theil des Sperrwassers rauchten wir ebenfalls zur Trockne ab. Im Rückstand fanden wir aber kein Ammonium.

Bis zum 12. September zeigten sich folgende Erscheinungen:

Wenn die Sonnenstrahlen den Tag über auf die Excremente wirkten, so nahm die Stärke der Luftabsorbtion zu, und das Wasser stieg dann 8 bis 10 Cubiczoll höher in dem Zylinder. Die rückständige Luft enthielt nicht so viel Wasserstoffgas, als bey trübem Wetter, wenigstens

war ihr Geruch bey weitem schwächer. Das Sperrwasser enthielt nach hellen Tagen weniger Salpetersäure, und zwey Mahl war gar keine Salpetersäure in demselben befindlich. Die Bildung von Ammonium schien alsdenn auch schwächer zu seyn, denn die Dämpfe, welche an einem über die Excremente gehaltenen, mit Salpetersäure benetzten, Stöpsel entstanden, waren nicht so stark. Die Quantität Kohlensäure hatte in dem Maße zugenommen, als die Absorbtion des Sauerstoffgas stärker geworden war.

Die Sonnenstrahlen, oder vielmehr die durch dieselben erzeugte Wärme, bewirkten, daß die Excremente ihre Feuchtigkeit verloren und austrockneten; sie erhielten dadurch eine hellere Farbe und die Absorbtion der Luft nahm beträchtlich ab, so daß sie oft nur die Hälfte von der betrug, die durch die feuchten Excremente bewirkt worden war. Um den Fäulnißproceß wieder auf seine vorige Stuffe zu bringen, wurden die Excremente mit so vielem Wasser benetzt, als erforderlich war, um den vorigen Grad von Feuchtigkeit wieder hervorzubringen. Alsdenn fing die Absorbtion von Neuem in eben dem Maße wieder an, in welchem sie vorher Statt gefunden hatte.

Wenn, jene Umstände abgerechnet, die Luft alle 24 Stunden gewechselt wurde, so war die Quantität der absorbirten Luft, kleine Unterschiede ausgenommen, wie die am 20. August; das Sperrwasser war mit Kohlensäure angeschwängert und enthielt Salpetersäure; die Ammonium-Entwickelung fand, soviel wir bemerken konnten, in gleichem Maße Statt. Die Luft im Zylinder enthielt Wasserstoffgas. Wurde die Luft nach 12 Stunden mit

neuer

neuer vertauscht, so konnten wir in der alten Luft keine Spur von Wasserstoffgas entdecken, auch schien alsdann die Bildung des Ammonium in geringerm Maße vor sich zu gehen.

Einige Mahle konnten wir die Luft im Cylinder nicht nach 48 Stunden mit neuer vertauschen und sie blieb alsdann wohl 3 bis 4 Tage mit den Excrementen in Berührung. Das Wasser stieg zuerst bis 40 Cubiczoll in den Zylinder, hier blieb es 6 bis 8 Stunden stehen und fiel dann wieder bis zu seinem vorigen Standpunct herab. Das Schwefelleber-Eudiometer zeigte in der rückständigen Luft kein Sauerstoffgas mehr an und durch Kalkwasser ließen sich 96 Cubiczoll Kohlensäure entdecken. Die Luft enthielt eine beträchtlich größere Menge Wasserstoffgas, indessen war die Quantität desselben nie so groß, daß man ein Gemisch aus der rückständigen Luft und atmosphärischer Luft hätte entzünden können. Ammonium entwickelte sich häufiger aus den Excrementen und ihr Geruch war stechender. Das Sperrwasser enthielt Kohlensäure. Nach Abdampfung desselben erhielten wir salpetersaures Ammonium.

In diesem Falle, wenn wir nähmlich die Luft mehrere Tage mit den Excrementen in Berührung ließen, bemerkten wir vorzüglich die Erzeugung des Schimmels. Dieser setzte sich besonders auf dem Stroh an. Auf den gelockerten, an der Atmosphäre sich befindenden Excrementen konnten wir keine Schimmelerzeugung bemerken, einen Fall ausgenommen, wo sich etwas Schimmel unten in der Schaale, in einer Höhlung, angesetzt hatte. Sonst fanden sich auf diesen Excrementen andere cryptogamische Gewächse, als

Pilobolus crystallinus u. s. w., die wir auf den unter dem Cylinder befindlichen Excrementen nicht bemerkten.

Die Schimmelerzeugung unter dem Zylinder läßt sich aus den Umständen erklären, unter welchen diese Gewächse besonders gerne vegetiren. Sie lieben mehr die irrespirabeln Gasarten, und gedeihen in denselben, vorzüglich wenn sie feucht sind, am besten. Der Luftraum im Apparate war des Sauerstoffgas beraubt, und dagegen mit Stickgas und Kohlensäure angefüllt. Diese Gasarten enthielten überdies viel Feuchtigkeit, welche ihnen durch das Sperrwasser und durch die Excremente selbst zugeführet war. Unter diesen Umständen konnten sie sich daher leicht erzeugen, und schnell vegetiren. Wurde dem Apparat öfter und in kürzern Zwischenräumen neue Luft gegeben, so verschwand der Schimmel wieder.

Dem Ansehen nach veränderten sich die Excremente nicht sehr merklich.

Die Excremente in der Schale an der freyen Luft, entwickelten nicht so viel Ammonium, als die im Cylinder. Sie trockneten leichter aus, weswegen sie öfters mit Wasser benetzt werden mußten. Uebrigens waren sie, dem Ansehen nach, jenen unter dem Cylinder gleich. Die Menge der in denselben befindlichen auflöslichen Theile hatte sich nicht vermehrt, wie uns eine damit vorgenommene Extraction zeigte.

Um zu erfahren ob sich salpetersaures Ammonium, oder ein anderes salpetersaures Salz in den Excrementen erzeugt habe, übergossen wir eine Quantität desselben mit

destillirtem Wasser. Nach einer, mehrere Stunden dauernden, Digestion filtrirten wir den Aufguß und rauchten ihn bis zur Trockne ab. Das braune Extract brachte, in einen glühenden Tiegel geworfen, keine Verpuffung hervor, auch entwickelte sich, nachdem wir es mit Kali zusammengerieben hatten, kein Ammonium, und wir mußten die Excremente diesem nach von dem Gehalt an salpetersaurem Ammonium völlig frey sprechen. Es scheint überhaupt die Bildung des Ammonium und der Salpetersäure nicht gleichzeitig zu geschehen.

Vom 20. September bis zum 15. Oktober, bis wohin unsere Versuche nur gehen, zeigten sich folgende Erscheinungen bey denselben;

Die Excremente erhielten nach und nach eine dunklere schwarze Farbe; die Bildung von Ammonium nahm ab; das Stroh wurde mürbe, und erhielt eine dunklere Farbe. Die Absorbtion der Luft nahm ab, und im Durchschnitt wurden jetzt innerhalb 48 Stunden 65 Cubiczoll Sauerstoffgas eingesogen. Die Sonnenstrahlen vermehrten die Absorbtion. An Kohlensäure erzeugten sich in 48 Stunden 36 Cubiczoll. Wasserstoffgas wurde nicht mehr gebildet; nur in dem Falle, wenn dieselbe Luft mehrere Tage mit den Excrementen in Berührung blieb, roch sie etwas darnach. Das Wasser stieg innerhalb 6 Tagen bis zu 40 Cubiczoll in dem Zylinder, hier blieb es 18 — 24 Stunden stehen, und fiel erst dann langsam wieder herunter. Im Sperrwasser war nie Ammonium befindlich; einige Mahl enthielt es Salpetersäure; immer war aber darin Kohlensäure vorhanden.

Der stechende ammonialische Geruch der Excremente war verschwunden, und an seine Stelle der specifike Geruch der Dammerde getreten. Es erzeugte sich auf den Excrementen bey langer Berührung mit derselben Luft kein Schimmel mehr.

Die Excremente an der freyen Luft kamen in Hinsicht ihrer Farbe und ihres Geruchs, denen welche im Zylinder sich befanden gleich. Die Quantität ihrer auflöslichen Theile hatte sich nicht vermehrt. Eine Extraction von 4 Unzen desselben, lieferten 49 Gran eines braunen Extracts.

B. Versuche über die Fäulniß der zusammengepreßten Horn-Vieh-Excremente.

Zu diesen Versuchen wurden 12 Unzen frische Horn-Vieh-Excremente mit geschnittenem Stroh, das an Quantität, der bey dem vorigen Versuche genommenen Menge gleich war, vermengt, die Masse zusammengedrückt, und in einer flachen irdenen Schale, auf ein hölzernes Gestell, unter einen gläsernen Zylinder gestellt. Der innere Raum des Zylinders betrug 480 Cubiczoll. Es wurde mit Wasser gesperrt, und überhaupt der ganze Apparat so eingerichtet, wie es unter A. beschrieben ist.

Eine andere Quantität von 6 Pfd. wurden gleichfalls mit Stroh vermengt, und in eine flache irdene Schale zusammengedrückt. Diese Schale befand sich immer an der freyen Luft.

Beyde Vorrichtungen standen in demselben Zimmer, in welchem die der vorigen Versuche standen; die Versuche

wurden unter denselben Umständen angestellt, und nahmen den 10. August ihren Anfang.

Die Excremente im Zylinder veränderten nach einigen Stunden ihre Farbe, und diese wurde dunkler. Sie fiengen nach 4 Stunden an, Luft zu absorbiren. Nach 48 Stunden war das Wasser 24 Cubiczoll in den Cylinder gestiegen.

Die Luft im Zylinder wurde nach dieser Zeit mit neuer vertauscht. Jene wurde mit dem Eudiometer und mit Kalkwasser untersucht. Das Eudiometer zeigte 13 Proc. Sauerstoffgasgehalt, mithin waren $62\frac{2}{5}$ Cubiczoll Sauerstoffgas von den Excrementen absorbirt. Durch das Kalkwasser wurden 33 Cubiczoll Kohlensäure entdeckt.

Das Sperrwasser röthete stark das Lacmuspapier, welches aber nach dem Austrocknen seine vorige Farbe wieder annahm. Kalkwasser wurde dadurch getrübt. Als ein Theil desselben mit Kali, und ein anderer Theil mit Salzsäure versetzt und bis zur Trockne abgeraucht waren, zeigte sich im Rückstande weder Ammonium noch Salpetersäure, das Sperrwasser enthielt also bloß Kohlensäure.

Sechs Tage verhielten sich die Excremente auf gleiche Art, und es wurden im Durchschnitt innerhalb 24 Stunden 60 — 62 Cubiczoll Sauerstoffgas absorbirt, und 33 Cubiczoll Kohlensäure erzeugt. Das Sperrwasser enthielt jedes Mahl nur Kohlensäure.

Am 16. August nahm die Luftabsorbtion zu. Es wurden jetzt 69 Cubiczoll Sauerstoffgas eingeschluckt, und 41 Cubiczoll Kohlensäure entwickelt. Der Geruch der frischen Excremente verschwand, und machte einem mulstrigen

empyreumatischen Platz. Bildung von Ammonium konnten wir dabey nicht bemerken, im Sperrwasser fand sich weder Ammonium noch Salpetersäure. Die Farbe der Excremente wurde auf der Oberfläche dunkler, im Innern hatten sie aber noch die Farbe der frischen Excremente beybehalten.

Unter denselben Erscheinungen verhielten sie sich bis zum 30. August. Jetzt nahm aber die Luftabsorbtion zu, indem binnen 48 Stunden 78 Cubiczoll Sauerstoffgas eingeschluckt wurden. Dagegen bildeten sich 52 Cubiczoll Kohlensäure. Die Luft im Cylinder roch stark nach Wasserstoffgas. Die Excremente hatten ihre Farbe nicht verändert. Hielt man einen mit Salpetersäure benetzten Stöpsel darüber, so entstanden Dämpfe. Der Geruch der Excremente wurde stechender. Im Sperrwasser fanden wir, außer der Kohlensäure Ammonium. Salpetersäure war nicht darin befindlich.

Vom 30. August bis zum 25. September bemerkten wir folgende Erscheinungen:

Die Excremente nahmen immer mehr einen stinkenden ammonialischen Geruch an; die Ammoniumbildung vermehrte sich in denselben, und war bey weitem stärker, wie bey den gelockerten Excrementen. Ihre Farbe blieb auf der Oberfläche, einige unten angeführte Fälle ausgenommen, dieselbe. Im Innern wurde sie aber hellgelb, und hier war die Bildung des Ammonium vorzüglich stark. Der Geruch, den die aus dem Innern der Masse genommenen Excremente ausstießen, war bey weitem stärker, als der, welchen die auf der Oberfläche sich befindenden besaßen; auch erzeugte dort ein mit Salpetersäure benetzter Stöpsel mehr

Dämpfe wie hier. Das Stroh wurde mürbe. Die Excremente im Innern der Masse kamen bald in den Zustand, welchen man den speckartigen zu nennen pflegt. Die auf der Oberfläche sich befindenden Excremente kamen mit den vorigen gelockerten überein. Wenn man die gelben speckartigen Excremente an die Luft brachte, so nahmen sie ebenfalls bald eine dunkle Farbe an, und verloren ihren stechenden Geruch.

Die Luftabsorbtion betrug während dieser Zeit binnen 48 Stunden zwischen 75 — 78 Cubiczoll. An Kohlensäure bildeten sich dagegen 49 Cubiczoll. Die rückständige Luft enthielt jedes Mahl Wasserstoffgas und Ammonium. Im Sperrwasser fanden wir außer der Kohlensäure mehrern Theils nur Ammonium. Einige Mahl war in demselben etwas Salpetersäure anzutreffen.

Wenn man die Luft mehrere Tage mit den Excrementen in Berührung ließ, so stieg das Wasser in den ersten 3 Tagen bis zu 38 Cubiczoll in den Cylinder; nach 4 Stunden fieng es aber alsdenn wieder an zu fallen, und am 5. Tage war es wieder bis zu seinem vorigen Standpunct heruntergesunken. Wenn das Steigen des Wassers sein Maximum erreicht hatte, so veränderte sich die Farbe der Excremente auf ihrer Oberfläche: die vorher dunkle wurde in eine fahlgelbe verwandelt. Sobald als man aber die Excremente wieder mit frischer Luft in Berührung brachte, nahmen sie in einigen Minuten die vorige wieder an. Wir hatten in den obern Theil des Cylinders einen Streifen Lacmuspapier befestigt; dieses behielt seine Farbe so lange, als das Wasser in dem Cylinder noch

stieg; wenn aber das Wasser bis zu seinem höchsten Punct gestiegen war, so wurde das Papier heller, und erhielt eine grauweiße Farbe, die aber ebenfalls wieder mit der blauen wechselte, wenn frische Luft in den Zylinder gelassen wurde.

Bey dieser langen Berührung der Excremente mit derselben Luft, wurde die Erzeugung des Ammonium vorzüglich stark. Die Luft enthielt auch eine größere Menge Wasserstoffgas, und war ihres Sauerstoffgas beraubt. Sie erlitt nicht die geringste Verringerung in ihrem Umfange, wenn sie mit Schwefelleberauflösung 8 Tage in Berührung stand. Eine Schimmelerzeugung haben wir bey diesen Excrementen nicht bemerkt.

Wenn die Sonnenstrahlen die Excremente berührten, so nahm die Absorbtion des Sauerstoffgas zu. Auf die Quantität des Wasserstoffgas schien dies indessen keinen Einfluß zu haben.

Die Excremente in der Schale waren denen im Zylinder gleich. Ihre Oberfläche hatte eine dunkle Farbe; im Innern war sie aber gelb und speckartig. Hier erzeugte sich mehr Ammonium wie dort. Die auflöslichen Theile hatten sich in denselben nicht beträchtlich vermehrt. Brachte man die speckartigen Excremente an die Atmosphäre, so nahmen sie schnell die Farbe der Oberfläche der Masse an. Ließ man sie gelockert an der Atmosphäre liegen, so verloren sie bald ihren stechenden Geruch, erhielten den Geruch der Dammerde und eine schwarze Farbe.

Vom 30. September bis zum 15. Oktober wurde noch immer unter gleichen Umständen, dieselbe Menge Sauer-

stoffgas absorbirt und Kohlensäure erzeugt. Die Erzeugung des Ammonium nahm aber ab, die Excremente verloren zum Theil ihren stechenden stinkenden Geruch, ihren speckartigen Zustand, und nahmen eine dunklere Farbe an; die Erzeugung des Wasserstoffgas verminderte sich, und sie war gar nicht im Cylinder vorhanden, wenn man die Luft nur 12 Stunden mit den Excrementen in Berührung ließ. Wurde den Excrementen binnen einigen Tagen keine neue Luft gegeben, so fiel das Wasser wieder, wenn es bis zu 44 Cubiczoll in den Cylinder gestiegen war, und man fand in der Luft dann mehr Wasserstoffgas. Im Sperrwasser verminderte sich die Quantität des Ammonium und wir trafen in demselben öfter, wie in den ersten Perioden der Fäulniß, Salpetersäure an.

C. Versuche über die Fäulniß der Horn-Vieh-Excremente, welche mit Lehm bedeckt waren.

Wir hatten schon früher durch einen in der freyen Luft angestellten Versuch uns überzeugt, daß die Bedeckung der Excremente mit Lehm, oder einer andern bindenden Erdart, einen besondern und beträchtlichen Einfluß auf ihre Verwesung habe. Eine große Quantität frischen, aus dem Stalle gebrachten Horn-Vieh-Düngers, hatten wir so genau mit Lehm bedeckt, daß die Atmosphäre nur wenig mit dem Dünger in Berührung stand. Als wir diesen von Zeit zu Zeit untersuchten, fanden wir daß sich bald im Innern der Masse viel Ammonium bilde. Der Dünger erhielt einen stechenden ammonialischen Geruch. Die ganze innere Masse erhitzte sich beträchtlich und wir fanden die Temperatur derselben um 10 bis 12° R. höher, als die der Atmosphäre.

Der Dünger verlor nach und nach am Umfange, jedoch nicht in dem Maße, wie ein anderer, neben ihm liegender, gleich großer Haufen Dünger, welcher der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt war; der ammoniakalische Geruch verlor sich und es kam ein starker mulstriger Geruch zum Vorschein. Diesen hat der Dünger bis jetzt behalten. Er selbst ist in eine trockne, poröse, leichte, schwarze Masse verwandelt, die mit dem Torfe viel Aehnlichkeit hat. Diese Masse geht äußerst schwer in Verwesung über und eine Quantität desselben, die wir angefeuchtet seit einigen Monaten an die Atmosphäre gestellet haben hat sich bis jetzt nur wenig verändert. Ein Versuch den wir mit derselben anstelleten, zeigte uns, daß sie nur in geringem Maße das Sauerstoffgas absorbire und nur wenig Kohlensäure erzeuge. Eine Abkochung derselben gab ein braunes mulstrig riechendes Extract, das von 4 Unzen der trocknen Masse 62 Gran betrug. In der Mitte des Dünger-Haufens, fand sich eine Stelle, die aus einer goldgelben, trocknen, dem leichten Torfe ähnlichen Masse bestand. Neben derselben war eine Höhlung die stark mit Schimmel bewachsen war.

Um uns genauer von der Veränderung zu unterrichten, welche jener Umstand, auf den Fäulnißproceß der Excremente habe, stelleten wir auch einen Versuch unter einer Glocke an.

Wir brachten 12 Unzen frische Horn-Vieh-Excremente, in eine irdene Schale und bedeckten sie genau mit feuchtem Lehm. Ein gläserner Cylinder wurde über die, sich auf einem Gestelle befindende kleine Schale, in

eine größere Schale gestellet und mit Wasser gesperrt. Alle übrigen Umstände waren denen bey den vorigen Versuchen gleich.

Dieser Versuch wurde erst den 10. September angefangen und er ist daher jetzt noch nicht zur Hälfte beendigt.

Wir glaubten nichts weniger, als daß die Excremente unter Lehm in beträchtlichem Maße Sauerstoffgas absorbiren würden und vermutheten, daß sich neben Ammonium Wasserstoffgas bilden würde. Unerwartet war es uns daher, als wir schon nach einigen Stunden bemerkten, daß eine Absorbtion von Sauerstoffgas vor sich ging und nach 48 Stunden das Wasser 22 Cubiczoll in den Cylinder gestiegen war. Wenn wir auch dem Lehm selbst eine Absorbtion des Sauerstoffgas zuschreiben können, so ist die Menge des eingeschluckten Sauerstoffgas, welche uns das Eudiometer anzeigte, in Verhältniß zu der Menge des Lehms zu beträchtlich, als daß wir diesen allein als die Ursache der Absorbtion ansehen könnten. Die Luft im Cylinder, welche nach 48 Stunden mit neuer vertauscht wurde, roch nicht nach Wasserstoffgas; sie enthielt dagegen 26 Cubiczoll Kohlensäure und das Eudiometer zeigte an, daß 52 Cubiczoll Sauerstoffgas eingeschluckt waren. Das Sperrwasser enthielt außer der Kohlensäure keine durch die Fäulniß gebildete fremdartige Substanz.

Bis zum 18. September waren die Erscheinungen dieselben. Von da an nahmen die Excremente einen eignen besondern Geruch an, sie erhielten eine gelbe Farbe und entwickelten kein Ammonium; die Luftabsorbtion be-

trug in dieser Zeit, im Durchschnitt, 8 Cubiczoll weniger, wie vorher. Die im Cylinder befindliche Luft besaß durchaus keinen Geruch und enthielt daher kein Wasserstoffgas.

Am 10. Oktober bemerkten wir zuerst, daß sich Ammonium bilde; die Luftabsorbtion nahm, von diesem Tage an, wieder zu und es wurden jetzt innerhalb 48 Stunden 60 Cubiczoll Sauerstoffgas eingeschluckt und 34 Cubiczoll Kohlensäure erzeugt. Die im Cylinder befindliche Luft enthielt nie Wasserstoffgas und das Sperrwasser weder Ammonium noch Salpetersäure. Von diesem Tage an bis zum 10. November bemerkten wir noch folgende Erscheinungen.

Wenn die Luft mehrere Tage in dem Cylinder blieb, so stieg das Wasser in denselben bis zu 35 Cubiczoll. Es fiel aber alsdenn nicht wieder, wie es bey den vorhin beschriebenen Versuchen der Fall war. Die Luft enthielt, in diesem Falle kein Wasserstoffgas und das Sperrwasser außer der Kohlensäure nichts. Das Sauerstoffgas war indessen nicht völlig absorbiret, das Eudiometer zeigte noch 5 Proc. desselben an. Die Erzeugung von Ammonium nahm nicht mehr zu, sondern blieb sich, so viel wir bemerken konnten, gleich. Auch fanden bey der Luftabsorbtion keine beträchtliche Unterschiede Statt.

Wenn wir indessen den Apparat in eine niedrigere Temperatur brachten, so war, den Einfluß welchen die Kälte auf den Umfang der Luft hatte abgerechnet, die Einschluckung der Luft beträchtlich stärker. Vom 27. bis zum 30. Oktober z. B. war das Wasser bey 3° R. 60

Cubiczoll in den Cylinder getreten und vom 2. November bis zum 3. bey 0° R. 40 Cubiczoll. Brachte man den Apparat darauf wieder in höhere Temperatur, wo er demselben Wärmegrad wie vorher ausgesetzt wurde, so nahm die Absorbtion wieder ab, und kam wieder zu dem vorigen Grad von Stärke. Durch wiederholtes Aussetzen des Apparats in eine niedrigere Temperatur konnte man jedes Mahl die Absorbtion wieder vermehren.

Die Excremente kamen nie in den speckartigen Zustand. In der letzten Zeit wurde ihre gelbe Farbe dunkler, im Anfühlen waren sie dürre. Legte man sie an die Luft, so veränderten sie sich nicht so schnell, wie die speckartigen Excremente.

III. Trockne Destillation der Horn-Vieh-Excremente.

Die trockne Destillation ist, obgleich sie nicht angewandt werden kann, die organischen Körper in ihre nähern Bestandtheile zu zerlegen, dennoch geschickt, und beynahe der einzige Weg, um uns über die Qualität und Quantität der darin befindlichen Grundstoffe zu belehren. Durch die Einwirkung des Feuers werden jene nähern Bestandtheile zersetzt, und aus den Grundstoffen Substanzen gebildet, deren Mischung man zum Theil qualitativ und quantitativ kennt, und woraus man daher die Art und die Menge der Grundstoffe des zerlegten Körpers bestimmen kann.

In dieser Absicht haben wir die Horn-Vieh-Excremente dieser Operation unterworfen. Wir haben sie indessen bis jetzt noch nicht bey den frischen Excrementen.

angewandt, sondern sie nur erst bey den an der freyen Luft verfaulten gelockerten Excrementen, und den unter Lehm verfaulten Excrementen unternommen. Die Producte, welche diese, auf eine verschiedene Art der Fäulniß unterworfen gewesene Excremente bey ihrer Destillation geliefert haben, werden uns von einer merklichen Verschiedenheit derselben überzeugen.

A. Trockne Destillation der unter Lehm verfaulten Excremente.

Eine Quantität des schon oben erwähnten, unter Lehm verfaulten, torfartigen Düngers, wurde im Wasserbade völlig ausgetrocknet, hierauf 4 Unzen desselben in eine Retorte gegeben, und diese in einen Tiegel in Sand gelegt. Der Hals der Retorte endigte sich in die eine Oeffnung einer zweymündigen Flasche, in deren andern Oeffnung eine gebogene gläserne Röhre gekittet war, welche mit dem pneumatischen Apparate in Verbindung stand.

Nachdem der Tiegel zwischen glühende Kohlen gesetzt, und die Retorte erhitzt war, entwich zuerst die atmosphärische Luft des Apparats. Als sich bey stärkerer Erhitzung der Retorte der Geruch des Wasserstoffgas zeigte, wurde die folgende Quantität der Gasarten aufgefangen.

Die zuerst übergehenden Portionen Gas, bestanden größten Theils aus gephosphortem Wasserstoffgas, und enthielten wenig Kohlensäure, so wie sich aber die Destillation ihrem Ende näherte, wurde das Verhältniß der Kohlensäure stärker, und am Ende überwiegend.

Nachdem sich kein Gas mehr entwickelte, wurde der Apparat aus einander genommen. Die Quantität des

erhaltenen Gas betrug 354 Cubiczoll. Es wurde mit Kalkmilch abgewaschen, und mit derselben 24 Stunden in Berührung gelassen. Die Kalkmilch hatte an Kohlensäure absorbirt 306 Cubiczoll. Das rückständige Gas hatte einen unangenehmen Fischgeruch. Brachte man es mit atmosphärischer Luft zusammen, so erzeugte sich ein Dampf. Mit Sauerstoffgas verbrannte es aber lebhaft. Es war daher gephosphortes Wasserstoffgas (Gas hydrogène phosphoré). Ihr Umfang betrug 548 Cubiczoll.

In der Flasche befand sich eine gelbe Flüssigkeit, auf der ein gelbes und ein schwarzes Oel schwamm. Nachdem das Oel durch ein Filtrum von der Flüssigkeit getrennt, und von aller Feuchtigkeit befreyt war, betrug sein Gewicht 55 Gran. Hiezu kommen noch 30 Gran schwarzes empyreumatisches Oel, welches sich im Halse der Retorte befand. In allem wurden also an Oel erhalten 85 Gran.

Die gelbliche wäßrige Flüssigkeit betrug an Gewicht 18 Quentchen 15 Gran. Sie hatte einen widrigen Geruch, das Curcumepapier wurde nicht durch dieselbe verändert. Sie wurde nach und nach mit Salzsäure versetzt, es entstand hierbey ein schwaches Aufbrausen. Nachdem dieses aufhörte, trübte sich die Flüssigkeit, weswegen sie von neuem filtrirt wurde. Durch eine Auflösung des schwefelsauren Eisens zeigte sich in derselben Blausäure. Als sie bis zur Trockne abgeraucht war, erhielten wir 15 Gran eines gelblichen Salzes, welches sich in Allem wie salzsaures Ammonium verhielt.

Die in der Retorte rückständige Kohle betrug an Gewicht 8 Quentchen 25 Gran.

B. Trockne Destillation der an der Atmosphäre verfaulten Excremente.

Diese hatten eine schwarze Farbe. Sie besaßen den Geruch der angefeuchteten Dammerde. Das Stroh in derselben war schon verfault.

Es wurden, so wie bey den unter Lehm verfaulten Excrementen, eine Quantität derselben im Wasserbade ausgetrocknet und 4 Unzen des trocknen Pulvers einer Destillation unterworfen.

Das aufgefangene Gas enthielt im Anfange mehr Wasserstoffgas als Kohlensäure. Am Ende der Destillation wurde aber auch hier das Verhältniß der Kohlensäure überwiegend.

Alles erhaltene Gas betrug 373 Cubiczoll. Hiervon wurden durch Kalkmilch an Kohlensäure abgeschieden 153 Cubiczoll. Das rückständige Gas war gekohltes Wasserstoffgas, dessen Menge 220 Cubiczoll betrug.

Die Flüssigkeit in der Vorlage hatte eine bräunliche Farbe. Auf derselben befand sich ein schwarzes Oel, das, nachdem es abgesondert, mit dem im Retortenhalse befindlichen Oele 73 Gran betrug.

Die filtrirte Flüssigkeit wog 20 Quentchen 20 Gran; sie hatte einen unangenehmen brenzlichen Geruch, und färbte das Fernambuckpapier etwas violet. Als sie mit Salzsäure gesättigt wurde, entstand ein starkes Aufbrausen, wobey sich einige Flocken absonderten, die aus Oel bestanden. Die von neuem geklärte Flüssigkeit hatte eine weingelbe Farbe. Durch schwefelsaures Eisen ließ sich in derselben keine Blausäure entdecken. Sie wurde bis zur

Trock-

Trockne abgedampft, der braune Rückstand in Wasser aufgelöst, die Auflösung filtrirt und wieder abgeraucht. Das salzsaure Ammonium, welches wir erhielten, hatte eine gelblichbraune Farbe, es betrug 26 Gran.

Die in der Retorte zurückgebliebene Kohle wog 9 Quentchen 50 Gran.

IV. Untersuchung der Asche, der an der Luft verfaulten, gelockerten Excremente.

Vers. 1. Acht Quentchen, der von der trocknen Destillation B. zurückgebliebenen Kohle wurden in einem hessischen Schmelztiegel vorsichtig eingeäschert. Die dadurch erhaltene Asche hatte eine bläulichgraue Farbe, ihr Gewicht betrug 4 Quentchen 48 Gran.

Vers. 2. Da die Farbe der Asche noch etwas unzerstörte Kohle vermuthen ließ, so wurde sie von Neuem einer starken anhaltenden Glühehitze ausgesetzt, wobey sie aber nicht verändert wurde. Um gewiß überzeugt zu seyn, daß nicht die Kohle die Ursache der Farbe der Asche sey, wurde etwas derselben mit Salpeter geglühet. Es entstand hierbey keine Verpuffung, auch behielt die Asche ihre Farbe bey.

Vers. 3. 280 Gran der Asche wurden mit destillirtem Wasser übergossen, die Flüssigkeit umgerührt, und mit derselben die feinen darin schwimmenden Theile abgegossen. Durch öftere Wiederholung dieser Arbeit, erhielten wir einen bläulichgrau gefärbten Sand, dessen Gewicht 160 Gran betrug.

Vers. 4. Um zu erfahren, wodurch der Sand gefärbt sey, wurde er mit Schwefelsäure erhitzt, und mit Salz-

säure digerirt; beyde Säuren hatten indessen keine Wirkung darauf. Er wurde nun mit reiner Aetzlauge übergossen, die Flüssigkeit abgedampft und die Masse in Wasser aufgelöst. Die vorige Farbe war jetzt verschwunden, und hatte sich in eine bräunliche umgeändert. Die kalische Flüssigkeit wurde von dem jetzt weißen Sande gegossen und filtrirt. Wir übersättigten sie mit Salzsäure und rauchten sie bis zur Trockne ab. Nachdem der Rückstand in destillirten Wasser aufgelöst war, setzte sich aus demselben Kieselerde ab. Aus der filtrirten Flüssigkeit schlug blausaures Kali Eisen, und reines Ammonium Thonerde nieder. Der Sand war also mit eisenhaltigem Thon vermengt.

Vers. 5. Die zum Abschwemmen gebrauchte Flüssigkeit (Vers. 3.) färbte das Fernambucpapier violet. Nachdem sie aber eine Zeit lang an der Luft gestanden hatte, wurde die Farbe dieses Papiers nicht mehr verändert. Die Veränderung der Farbe des Papiers wurde also nicht durch Kali oder Natron, sondern durch Kalk hervorgebracht.

Vers. 6. Unter den Reagentien, welche bey der weitern Untersuchung der Flüssigkeit angewandt wurden, brachten nur salpetersaures Baryt und schwefelsaures Silber eine Trübung in der Flüssigkeit hervor, dieses zeigte die Gegenwart der Schwefelsäure und Salzsäure an. Die Flüssigkeit wurde bis zur Trockne abgeraucht; sie hinterließ einen weißen Rückstand von 12 Gran, welcher einen bitterlich salzigen Geschmack besaß. Dieser wurde mit wenig Wasser übergossen, wodurch ein Theil desselben aufgelöst wurde, ein anderer Theil aber zurückblieb. Diesen Theil lösten wir darauf besonders in heißem Wasser auf.

Beyde Auflösungen wurden mit einer concentrirten Auflösung der Weinsteinsäure versetzt, wodurch sich aus denselben Weinstein abschied.

Diesem nach bestanden die 12 Gran Salz aus schwefelsaurem und salzsaurem Kali.

Vers. 7. Von der durch das Abschwemmen von dem Sande befreyeten bläulichgrauen Asche wurden 100 Gran mit destillirtem Essig übergossen und digerirt. Die Flüssigkeit wurde darauf filtrirt und mit kohlensaurem Kali versetzt. Es entstand eine starke Trübung. Der Niederschlag wurde durch ein Filtrum geschieden, ausgewaschen, getrocknet und geglühet. Er hinterließ 12 Gran Kalkerde.

Aus der von der Kalkerde befreyeten Flüssigkeit, ließ sich durch kohlensaures Natron nichts mehr fällen.

Versuch 8. Der im Filter gesammelte Rückstand, welchen die Essigsäure nicht auflösen konnte, wurde mit Salzsäure übergossen und scharf digerirt. Er behielt seine Farbe und es schien sich nur wenig davon in der Salzsäure aufzulösen. Die Salzsäure hatte indessen eine gelbliche Farbe erhalten. Nachdem sie von dem Rückstande klar abgegossen und dieser mit Wasser ausgewaschen war, wurde die vorstechende Säure der Flüssigkeit mit Ammonium gebunden, und die Flüssigkeit mit kleesaurem Kali versetzt, wodurch sich Kalkerde fällte. Man setzte von dem kleesauren Kali der Flüssigkeit nur gerade so viel zu, als zur Fällung der Kalkerde erforderlich war. Der Niederschlag wurde gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und geglühet; er gab $7\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde.

Diese Kalkerde war, wie sich in der Folge zeigen wird, an Phosphorsäure gebunden, oder als phosphorsau-

rer Kalk in der Asche zugegen gewesen. Nehmen wir das Verhältniß der Kalkerde zur Phosphorsäure im phosphorsauren Kalk, nach Fourcroy und Vauquelin wie 59 zu 41 an, so ergiebt sich, daß jene 7½ Gran Kalkerde 12½ Gran phosphorsauren Kalk in der Asche ausmachten.

Vers. 9. Um den Rückstand, welchen die Salzsäure nicht aufgelöst hatte (Vers. 8), völlig aufzuschließen, wurde derselbe mit reiner Aetzlauge übergossen, alles bis zur Trockne abgeraucht und scharf erhitzt. Die Masse wurde mit jener Flüssigkeit, aus welcher mit kleesaurem Kali die Kalkerde gefället war, (Vers. 8.) aufgeweicht, mit Salzsäure versetzt und digerirt. Die Mischung wurde darauf bis zur völligen Trockne abgeraucht und der Rückstand wieder in destillirtem Wasser aufgelöst. Es blieb hier Kieselerde zurück. Diese wog, nachdem sie ausgewaschen und getrocknet war, 52 Gran.

Vers. 10. Die von der Kieselerde befreyte Flüssigkeit wurde mit Natrum gefällt. Der Niederschlag, in kochende Aetzlauge getragen, löste sich größten Theils darin auf. Der unaufgelöste Rückstand betrug, nachdem er geglühet war, 7 Gran. Er wurde in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung mit blausaurem Kali versetzt, und durch ein Filtrum das niedergeschlagene Eisen von der Flüssigkeit abgeschieden. Dieser setzten wir kohlensaures Natrum zu, wodurch ein Niederschlag entstand, welcher getrocknet und geglühet 2 Gran betrug. Er war Talkerde.

Zieht man diese 2 Gran Talkerde von jenen 7 Gran Rückstand ab, so erhält man für Eisen 5 Gran.

Vers. 11. Die (Vers. 9.) erhaltene kalische Auflösung, wurde mit Salzsäure übersättigt. Blausaures Kali zeigte in der Flüssigkeit etwas Braunstein an. Sie wurde durch Natron gefällt, die niedergeschlagene Thonerde ausgewaschen und scharf getrocknet. Ihr Gewicht betrug 14 Gran.

Vers. 12. Die Flüssigkeit, welche mit Natrum versetzt war (Vers. 10.), wurde mit Salzsäure genau neutralisirt. Sie brachte jetzt mit Kalkwasser versetzt eine starke Trübung hervor; der Niederschlag war phosphorsaure Kalkerde.

Dieser Untersuchung zu Folge, besteht die Asche der an der Luft verfaulten Excremente aus

Kalkerde — — — —	12	Gran
phosphorsaurem Kalk — — —	12½	—
Talkerde — — — —	2	—
Eisen — — — — —	5	—
Thonerde mit etwas Braunsteinoxyd —	14	—
Kieselerde — — — —	52	—
	97½	Gran.

Sand mit etwas eisenhaltigem Thon vermischt
in 280 Gran — 160 Gran
salzsaures und schwefelsaures Kali — 12 —

II. Correspondenz; Notizen.

1. Correspondenz.

1.

Copenhagen, den 10. September 1804.

— Meine physicalischen Arbeiten gehen zum Theil mit meinen Vorlesungen parallel, und daher bin ich erst in diesen Tagen auf die Untersuchungen über Winterl's Chemie zurückgekommen. Als ich in Berlin war, hatte ich schon in des Herrn Geh. R. Hermbstädt's Laboratorium eine Reihe von Versuchen über Winterl's abgestumpfte oder geschmacklose schweflichte Säure angefangen, wurde aber durch meine Reise von der Fortsetzung derselben abgehalten. Ich fand aber während dieser Arbeit ein neues Beyspiel zu den vielen ältern, welche beweisen, wie sehr oft es unsern, für ausgemacht angesehenen, chemischen Kenntnissen an Zuverlässigkeit fehlt. Das schweflichtsaure Kali, womit ich arbeitete, war nach Fourcroy's und Vauquelin's Vorschrift gemacht, und stimmte ganz mit der äußern Beschreibung, welche diese Chemiker davon gegeben haben, überein. Es war aber kein Neutralsalz sondern ein Acidule, dessen Auflösung die blauen Pflanzensäfte röthete, mit kohlensaurem Kali brauste u. s. w.; die neutrale Verbindung war kaum krystallisirbar. Das schweflichtsaure Kali verwandelte sich durch Einwirkung der Luft auch nicht, wie Fourcroy und Vauquelin meynen, in schwefelsaures, sondern es entsteht ein dreyfaches Salz aus Schwefelsäure, schweflichter Säure und Kali. Dieses Salz schießt in niedrigen sechsseitigen Prismen an, ist schwerer in Wasser auflöslich als das schweflichtsaure, leichter aber als das schwefelsaure Kali und stößt mit einer

stärkern Säure, als die schweflichte, behandelt, einen schweflichtsauren Geruch aus. — Ueber die abgestumpfte schweflichte Säure Winterl's werde ich Ihnen sehr bald weitere Nachricht geben können.

Ueber die Behauptung des scharfsinnigen Rumford, daß ein Theilchen eines flüssigen Körpers einem andern nicht Wärme mittheilen könne, habe ich Versuche angestellt, die, ihrer Einfachheit wegen, vielleicht die entscheidendsten seyn dürften, die man bisher über diesen Gegenstand anstellte. Ich erwärmte Quecksilber bis über den Siedepunkt des Wassers, und setzte nun einen Tropfen Wasser auf die Oberfläche desselben: das Wasser gerieth gleich ins Sieden; ein Tropfen Alkohol oder Aether verdampfte gleich ꝛc. Auch erwärmtes Oel oder Wasser bringen einen Tropfen Alkohol oder Aether im Augenblick zum Sieden und Verdampfen. Ich ließ allezeit die Flüssigkeit, die ich hinaufträpfelte, auf die Mitte der Oberfläche der erwärmten Flüssigkeit fallen, wo sie auch gleich siedete und verdampfte, ohne zu den Seitenwänden des Gefäßes zu kommen. Es war also nicht möglich, daß die hinaufgeträpfelte Flüssigkeit die Wärme anders woher, als von der erwärmenden Flüssigkeit bekommen konnte.

Diese Versuche gaben noch zu einigen andern Beobachtungen Gelegenheit. Es ist schon längst bekannt, daß Wasser, auf ein sehr heißes Metall getröpfelt, nicht so leicht verdampft, wie wenn das Metall weniger erhitzt ist. Eben dies zeigt sich bey den andern Flüssigkeiten. Dasselbe erwärmte Quecksilber, worauf ein Tropfen Aether augenblicklich verdampfte, auf einen noch höhern Grad erwärmt, brachte nicht diese schnelle Verdampfung zu Stande, sondern der Aethertropfen lief auf der Oberfläche des erhitzten Quecksilbers einige Secunden herum und verschwand nur allmählig. Wurde das Quecksilber noch stärker erhitzt, so fand zwar noch dasselbe Phönomen Statt, aber der Aether wurde zugleich ganz schwarz, und es verbreitete sich darauf ein angenehmer Essiggeruch. Dieselben Phänomene, ausgenommen den Essiggeruch, zeigte auch der Alkohol, nur Alles bey etwas höherer Temperatur. Es scheint also die schwerere Verdampfung einer Flüssigkeit, bey erhöhter Temperatur, das Phänomen einer innern Veränderung zu seyn, welche gewiß in verschiedenen Temperaturen verschieden ist.

Vielleicht mögten die Versuche über die Verwandlung des Wassers in Stickgas noch einmahl zur Sprache kommen.

Ich will noch keine vollständige Erklärung dieser Versuche wagen, ich halte sie dazu für noch nicht reif genug. Ich will nur noch hinzusetzen, daß die schwerere Verdampfung des Aethers bey erhöhter Temperatur sich auch auf der Oberfläche von erhitztem Oel oder concentrirter Salzauflösung darstellen läßt. Sobald meine Zeit es mir erlaubt, werde ich diese Versuche fortzusetzen und zu erweitern suchen. —

J. C. Oersted.

2.

Erfurt, den 9. September 1804.

— Sehr merkwürdig ist folgende Beobachtung: ich behandelte 7 Pfund ganz reines Malaccazinn siedend mit 16 Pfund reiner Salzsäure, um eine Auflösung zu bereiten. Als die Auflösung beynahe vollendet, und die Flüssigkeit unterdessen zur mäßigen Syrupsconsistenz verdunstet war, so wurde das Ganze, wegen hereinbrechender Nacht, bey Seite gesetzt. Am folgenden Morgen übergoß ich zur Verdünnung, um das Sieden dann noch einige Zeit fortzusetzen, das noch lauwarme Gemisch mit 2 Pfund destillirten Wassers, und ließ alles unbewegt stehen. Als ich nach einer Stunde solches wieder in Augenschein nahm, so sah ich mit Verwunderung, daß die ganze obere Lage des in der Flüssigkeit noch befindlichen unaufgelösten Zinns mit unzähligen Spießchen, Nadeln, Federchen und Blättchen von schön glänzendem regulinischen Zinn, die eine Länge von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll hatten, bedeckt war. Dieselbe Erscheinung konnte ich durch dasselbe Verfahren, bey Behandlung einer neuen gleichen Quantität Zinn und Salzsäure wiederholt eintreten lassen. — Die Ursachen dieser Erscheinung mögen nun seyn, welche sie wollen, so ist die letztere doch sehr auffallend und merkwürdig, und es kann nicht ausbleiben, daß nicht auch erstere bald vollständig entwickelt werden sollten.

Die Analyse der Bergseife (Argilla saponiformis W.) von Artern ließ mich 0440 Kieselerde; 0,265 Thonerde; 0,080 schwarzes Eisenoxyd; 0,205 Wasser; 0,005 Kalk und 0,005 Verlust darin finden. —

C. F. Bucholz.

2. Notizen.

1. Ueber die Verwandtschaftsreihe des Baryt, Kali und Natrum zu der Salzsäure und Salpetersäure.

Von Anfrye und Darcet.

Die genannten Chemiker hatten ein wohlfeiles Mittel gefunden reines Baryt darzustellen und hofften, dieses zur Zersetzung kalischer und natrischer Salze und zur Darstellung ihrer Basen auf eine einfache und vortheilhafte Art anwenden zu können, da man allgemein annahm, daß das erstere nähere Verwandschaft zu den Säuren habe als die letztern, wodurch sich denn z. B. salzsaures und salpetersaures Baryt herauskrystallisiren und reines Natrum und Kali in der unkystallisirbaren Lauge zurückbleiben würde. Sie fanden aber diesen Erfolg keinesweges. Daß eine Zersetzung Statt finde hatte man aus dem alkalischen Geruch und der Bildung einer Seife geschlossen, welche beyde Statt finden, wenn man Barytauflösung in Auflösung von salzsaurem Natrum oder Kali gießt; sie bemerken aber sehr richtig, daß der erstere auch dem Baryt, wiewohl von eigenthümlicher Art zukomme und daß die letztere eine unauflösliche Barytseife sey. Wenn man Baryt- und Kochsalzauflösung mischt und hierzu eine Auflösung des salpetersauren Kupfers thut, so besitze der Niederschlag eine Farbe, wie ihn das Baryt, aber nicht wie ihn das Natrum in der Kupferauflösung bewirkt und es sey demnach kein Natrum ausgeschieden. Eine siedende Barytauflösung

zu einer gesättigten Kochsalzauflösung gegossen, läßt sogleich Krystallen fallen, die sich beym völligen Erkalten noch vermehren. Die abgegossene Lauge zur Trockne abgedampft, während dessen sie kohlensaures Baryt absetzt, giebt an den Alkohol, womit man den Rückstand wäscht, nur etwas Kochsalz ab. Eben dasselbe geschieht, wenn man eine siedende Kochsalzauflösung mit Baryt sättigt und die Flüssigkeit schnell filtrirt: man erhält eine verwirrte Krystallisation, die aber, wenn die Kochsalzauflösung nur bis auf 30° oder 42° erhitzt war, den Farrnkrautblättern ähnlich, oft auch in regelmäßigen Octaedern ist. Diese Krystalle sind reines Baryt mit einer Spur von Kochsalz; sie verwittern an der Luft und nehmen Kohlensäure an. Wurde entgegengesetzt in eine im Kalten gesättigte Auflösung von salzsaurem Baryt kaustisches Natrum in trockener Gestalt oder in gesättigter Auflösung gethan, so entstand auf der Stelle ein leichter aus sehr vielen kleinen Blätterchen bestehender Niederschlag, der bey der Prüfung aus Baryt bestand. Was hier vom salzsauren Natrum gesagt worden, gilt auch vom salzsauren Kali und vom salpetersauren Kali und Natrum.

Die Verfasser schließen aus diesen Versuchen, daß man sich bisher in der Verwandschaftsordnung der genannten drey Alkalien zu der Salpeter- und Salzsäure geirrt habe, und daß das Baryt bloß zur Schwefelsäure seinen bisherigen Rang behaupte, bey der Salpeter- und Salzsäure aber dem Kali und Natrum nachstehe und letztere näher damit verwandt wären. Diese Folgerung kann man ihnen indessen wohl nicht zugestehen, nachdem uns Berthollet gelehrt hat, auf wie mancherley Umstände bey Beurtheilung der Verwandschaften Rücksicht zu nehmen sey, Umstände, die durch die große Krystallisirbarkeit und Schwerauflöslichkeit ꝛc. des Baryts in den obigen Fällen eintreten, so wie auch die Erscheinung bey Niederschlagung der Kupferauflösung die daraus gezogene Folgerung nicht begründet. Bey den schwefelsauren Salzen bestimt die noch weit größere Schwerauflöslichkeit und Cohäsionskraft des schwefelsauren Baryts den Erfolg, daher man wohlfeil dargestelltes Baryt hier sehr vortheilhaft benutzen könnte, wenn andere Verhältnisse das schwefelsaure Natrum und Kali wohlfeil zu stellen erlauben. — Annales de Chimie T. 49. P. 95 — 105. G.

2. Analyse eines Steins aus der Gemeine Lacelle im Departement Allier.

Von Vauquelin.

Dieser Stein, über dessen geognostisches Vorkommen Vauquelin nicht das Mindeste gesagt hat, hatte eine schwärzlich grüne Farbe, einen spathartigen blättrigen Bruch und ein specifisches Gewicht von 2,717. Durch die Hitze verliert er seine grüne Farbe und nimt eine röthliche an; sein absolutes Gewicht wird dadurch nicht verändert.

Vauquelin hatte bey der ersten Analyse, die auf die gewöhnliche Art durch Behandlung mit Kali, welches damit nicht zum Fluß kam, u. s. w. unternommen wurde, einen sehr beträchtlichen Verlust. Er wiederholte sie daher mit Schwefelsäure, in der Erwartung, vielleicht Kali oder Natrum zu finden. Dies erfolgte aber nicht und der Verlust war, wiewohl etwas weniger ansehnlich als das erste Mahl, doch zu beträchtlich, als daß, er als bey einer solchen Arbeit gewöhnlich angesehen werden konnte, weshalb er die Sache noch weiter verfolgte. Anfangs hatte ihn die schwarze Farbe des Steins, die sich während des Schmelzens mit Kali schnell verlor, auf den Gedanken gebracht, daß er Kohle enthalten mögte; er leitete aber nachher diese Farbe von dem geringen Oxydationsgrade des in diesem Stein befindlichen Eisens her, da die verdünnte Schwefelsäure, womit derselbe digerirt worden war, eine grüne Farbe angenommen hatte. In diesem Falle hätte er aber vielmehr Uebergewicht erhalten müssen, da das von ihm dargestellte Eisen im Maximum der Oxydation war. Er gieng daher auf seine erste Muthmaßung zurück, und glühete ein Gemenge dieses Steins mit überoxygenirtsalzsaurem Kali in einer Retorte, die durch Röhren mit mehrere Flaschen in Verbindung stand, welche Kalkwasser enthielten. Kaum war die Retorte zum Glühen gekommen, als sich ein Gas entwickelte, welches das Kalkwasser trübte, und bald reichliche Niederschläge in den Flaschen bewirkte. Das Gewicht derselben hat Vauquelin nicht bestimmt; aber er hat sich überzeugt, daß sie aus kohlensaurem Kalk bestanden, was ihm keinen Zweifel

übrig ließ, daß in dem Stein Kohle vorhanden, und diese die Ursache des in den beyden Analysen erlittenen Verlustes sey.

Diesem letztern Versuch und den beyden Analysen zu Folge bestimt V. die Bestandtheile des Steins in 600 auf

Kieselerde — — —	250
Talkerde — — —	218
Eisenoxyd — — —	60
Thonerde — — —	8
Kalk, ungefähr — —	10
Kohle — — — —	54
	600

V. bemerkt noch, daß die Menge der Kohle vielleicht nicht ganz so groß seyn möge, indem er, der angewandten Vorsicht ungeachtet, wirklich etwas Verlust bey der Analyse gehabt haben könne, aber ohne sehr zu irren, könnte man sie gewiß auf die Hälfte des obigen Gewichts. — Annales de Chimie Nro. 147. Tome XLIX. P. 286—294.

G.

3. Versuche über die Incrustationen der Rauchfänge der Oefen, worin man Spießglanzerze schmilzt.

Der Bürger Pissis erhielt von Bertier, Eigenthümer mehrere Spießglanzgruben im Arrondissement Brioude eine Substanz, welche in Platten von verschiedener Dicke, die an der äußern Seite aschgrau und polirt, an der innern aber körnig und schmutzig weiß sind, den Rauchfang der Schmelzöfen überzieht, mit der Aufgabe, ihre Beschaffenheit und mögliche Nutzungsfähigkeit auszumitteln. Ihr großes specifisches Gewicht kündigte schon im voraus eine metallische Natur an, die auch durch die nachfolgenden Versuche ausgemittelt wurde.

Bey Erhitzung in einem Schmelztiegel nahm sie eine sehr schöne citrongelbe Farbe an, die nachher in die Farbe des rothglühenden Tiegels übergieng. Weiter erlitt sie keine Veränderung, wenn das Feuer noch so lange fortgesetzt wurde; beym nachherigen Erkalten nahm sie wiederum eine

citrongelbe Farbe, und zuletzt ihre erste an; sie verlor durch diese Operation immer $\frac{1}{30}$ ihres Gewichts.

Auf einer glühenden Kohle erlitt sie Anfangs dieselben Farbenveränderungen, aber sobald als sie glühete, verbreitete sie einen weißen, dicken, geruchlosen Dampf und verschwand, wenn das Feuer lange genug fortgesetzt wurde, gänzlich. Bricht man aber das Feuer plötzlich ab, so fand man sie mit kleinen Metallkörnern bedeckt, und das übrige nahm wieder seine natürliche Farbe an.

Mit verschiedenen reducirenden Flüssen behandelt, erhielt man nach der Beschaffenheit derselben und nach dem Grade des angewandten Feuers, ein mehr oder weniger beträchtliches Metallkorn, welches sich ganz wie reines Spießglanz verhielt. Arsenick oder Schwefel konnte Pissis bey aller Aufmerksamkeit nicht darin entdecken.

Auf nassem Wege untersucht, fand Pissis diese Substanz geschmacklos und in Säuren unauflöslich. Durch Waschen mit vielem Wasser wurden 0,19 davon aufgelöst, das Uebrige davon war unauflöslich. Die Auflösung zur Trockne abgedampft, ließ eine geschmacklose Substanz von dem Ansehen der angewandten zurück, von der aber Wasser 0,007 seines eigenen Gewichts wieder auflöste. Diese Auflösung wurde durch Kalkwasser gefällt, die Niederschlagung hörte bey gleichen Volumen beyder Flüssigkeiten auf. Der Niederschlag war schmutzig weiß; er löste sich zum Theil mit Aufbrausen in Salzsäure auf, und es blieb eine schön weiße, schwere, in Wasser und Säuren auflösliche Substanz zurück; die sich bloß durch größere Feinheit von derjenigen, die beym Auswaschen mit Wasser zurückbleibt, unterschied.

Aus den angeführten Versuchen schließt Pissis, daß die erwähnte Substanz größten Theils zum Maximum oxydirtes Spießglanzoxyd sey, welches im Anfange aber auf einer niedern Stufe der Oxydation gewesen seyn müsse, weil es sich sonst nicht sublimirt haben würde. Dieses Oxyd sey mit 0,19 eines im Wasser auflöslichen Salzes verbunden, welches aus Spiesglanzoxyd und einer gasförmigen Säure bestehe, welche letztere der Kalk anziehe, und diesem wieder durch die Salzsäure entrissen werde. Diese

Säure, meynt er, könne nur Flußspath- oder Kohlensäure seyn; da die erstere aber weder in der Gangart noch in dem Erze selbst sich befinde, und durch bloße Hitze auch nicht ausgetrieben werde, so müsse es die letztere seyn, welche das Spießglanzoxyd entweder aus der Atmosphäre oder dem Rauch beym Schmelzen des Erzes angezogen habe. Diese Verbindung werde durch stärkere Säuren nicht zersetzt, weil die Kohlensäure die einzige sey, womit das zum Maximum oxydirte Spießglanz einige Verwandtschaft habe. Aus der nöthigen Menge Kalkwasser zur völligen Niederschlagung der Auflösung, und aus der bekannten und aufgefundenen Menge beyder Flüssigkeiten an festem Gehalt, und dem Bestandtheilverhältniß des kohlensauren Kalks, berechnet P. das Verhältniß in jenen 0,19 zu 4,3 Kohlensäure und 14,7 Oxyd. Den oben erwähnten Verlust beym Erhitzen sieht er bloß für Wasser an, da die Substanz ihre übrigen Eigenschaften gar nicht verliert. Jene Incrustation bestände demnach aus

Wasser — — — — — —	3,3
Kohlensäure — — — — —	4,3
höchstoxydirten Spießglanz, an die Kohlensäure gebunden — — — — —	14,7
Eben solchem Spießglanz, ohne weitere Verbindung — — — — —	77,7
	100.

Der Bürger Bertier, der wöchentlich ungefähr 90 Centner (neuf milliers) schmilzt, erleidet an jedem Schmelzsatze immer $\frac{1}{6}$ Verlust, den man nicht bloß der Gangart, und den Incrustationen der Töpfe zuschreiben kann, sondern auch auf Rechnung jener sublimirten Substanz setzen muß, die auch den Rauchfang zuletzt so ausgefüllt hatte, daß sie den Luftzug erschwerte. Setzt man auch nur $\frac{1}{12}$ der das Jahr über geschmolzenen 468000 Pfund auf Rechnung der letztern, so wären dies jährlich 39000 Pfund die man wegwerfen müßte, wenn man sie nicht zu benutzen verstände.

Pissis schlägt vor, sie zur Gewinnung des Spießglanzmetalls anzuwenden, das man sonst durch Röstung 2c. der Erze darstellte, welche Röstung, die ohnehin wegen der Arsenickdämpfe, die sich durch den dabey statt finden-

den Knoblauchrauch zu erkennen geben sollen, für die Arbeiter ungesund ist, dann ganz erspart werden, das Erz bloß geschmolzen und in diesem Zustande verkauft werden könne. Bey der Röstung der Erze zur Darstellung des Metalls gehe außer dem ⅔ derselben betragenden Schwefel auch noch viel Metall verloren, so daß man durch das gewöhnliche Verfahren kaum 0,20 desselben gewinne. Wenn man aber jene Incrustationen dazu benutze, so erleide man gar keinen Verlust, wenn man die Reduction unter demselben Rauchfang unternähme, unter welchem die Schmelzung der Erze geschieht, wo sich der verflüchtigte Theil also wieder ansetzen könne.

Zu einer andern Benutzungart gründet P. den Vorschlag auf das oben dargelegte Verhalten jener Substanz auf nassem Wege, die aber wohl kaum im Großen ausführbar seyn möchte. Man soll nähmlich das weiße Oxyd darstellen und in den Handel bringen. Statt der Salzsäure solle man die Salpetersäure anwenden, und das Waschwasser von dem Oxyd mit Kali niederschlagen, wodurch man sehr schönen Salpeter und sehr weißen Kreideniederschlag erhielte. Die durch Wasser ausgelaugte Incrustation würde nachher zur Reduction benutzt. Das so gereinigte weiße Oxyd könnte in Apotheken die Stelle des Antimon. diaphoret. (wovon es aber verschieden ist), des bezoard. min. u. s. w. vertreten. Da dies Weiß nichts Aetzendes habe und seine Farbe unveränderlich sey, so könnte es in der Mahlerey alle übrigen weißen Farben ersetzen und als Schminkmittel dienen. In Hinsicht auf diese weiße Farbe und seine Unschmelzbarkeit könnte es auch die Stelle des Zinnoxyds zur Email und den Glasuren vertreten, zu welchem Behuf man bey der gemeinen Fayance das rohe Oxyd mit Silberglätte und den gewöhnlichen Schmelzmitteln anwenden konnte, wobey P. aber nicht hätte voraussetzen sollen, daß das Spießglanzoxyd sich gegen diese Körper chemisch eben so verhalte wie das Zinnoxyd.

G.

4. Vermischte Bemerkungen über den Urin.

Von Louis Proust.

Das Urée von der Beschaffenheit, wie Vauquelin es zu seinen Versuchen angewandt hat, ist eine salzige mit Ammonium gesättigte Substanz und kein einfaches Produkt. Man darf nur Schwefelsäure anwenden, um dies Ammonium fortzuschaffen, und den Harnstoff rein zu haben, aber durch das Harz gefärbt. Es hat mir noch nicht gelingen wollen, ihn zu entfärben. — Journal de Physique. T. LVI. P. 113. —

Ich suche die Talkerde in dem Satz des Harns, in den Steinen, habe sie aber noch nicht darin gefunden; meine Arbeit ist noch nicht beendigt. Statt deren fand ich in beyden schwefelsauren Kalk. Es sind auch Spuren davon in den Knochen, aber nicht in unsern Bezoarsteinen aus Peru. Von Steinen besitze ich einen, der damit überladen ist. Ich habe vergessen zu sagen, daß meine rosenfarbene Säure, die ich in den Urinabsätzen und in den Steinen zu finden glaubte, bloß harnsaures Ammonium ist. Diese Verbindung kann man nicht geradezu erhalten; man kann sie aber augenblicklich darstellen, wenn man Salmiak zu harnsaurem Kali thut [1]).

Ich besitze einen 7 Unzen schweren Stein, der hart und klingend ist wie Marmor. Er besteht aus kohlensaurem Kalk und $\frac{1}{5}$ phosphorsaurem Kalk, aber enthält kein Atom Harnsäure. Die meisten von mir untersuchten holzfarbenen Steine bestehen bloß aus Harnsäure, die durch die harzige Substanz des Urins gefärbt ist, und aus 0,04 bis 0,05 harnsaurem Ammonium, welches man davon leicht durch heißes Wasser absondert. — Annales de Chimie. T. XLIX. P. 182 — 183.

1) Es kann sich in frischem Urin schwerlich harnsaures Ammonium befinden, da er bekanntlich immer überschüßige Phosphorsäure enthält; diese Verbindung bildet sich aber durch die Zersetzung des Urins, und die Harnsäure verliert alsdann ihre rothe Farbe und nimt eine graulich weiße an.

Anm. d. Annal. de Chimie.

Chemisch = litterarischer Anzeiger.

Nro. 1.

Bey der sich immer mehr häufenden Summe des chemischen Wissens wird jeder, der mit dem raschen Gange der Wissenschaft gleichen Schritt zu halten strebt, das Bedürfniß fühlen, die verworrene Masse größtentheils noch zerstreut daliegender Thatsachen in einem geordneten Ganzen übersehen zu können. Was wir bis jetzt besitzen, sind Monographien einzelner Materien, einzelner Classen von Materien, alphabetisch zerrissene Wörtebücher, Compendien bloß zu Leitfäden des Vortrags auf Akademien geeignet, Compendien für einzelne Fächer des menschlichen Wissens, für den Arzt, den Technologen, den Cameralisten, Encyclopädien ohne feste Norm fürs Nachschlagen. Noch fehlt es uns an einem Werke, das alle jene zerstückten Zweige vereinigt, und den denkenden, überall auf Einheit dringenden Beobachter befridigt, das alle bis jetzt über jeden Körper bekannte Thatsachen enthält, nichts als reine Thatsachen, frey von allem Hypothetischen, von allen Theorien unabhängig, und aufgestellt in einer streng bestimmten Ordnung, welche vermöge ihres Wesens, nie einer Abänderunge unterworfen seyn kann, ohne alle Anticipation und Wiederholung, so daß jedes denkbare Verhalten von Körpern mit leichter Mühe, und mit der unbedingtesten Bestimmtheit nachgeschlagen werden kann, was bey allen bisherigen Hauptwerken der Chemie nicht möglich ist; denn nur eine von dem bisherigen ganz abweichende, und von allem Hypothetischen befreite Anordnung macht es möglich, strenge Bestimmtheit in das Ganze zu legen, und durch diese wird es möglich, daß jeder, der mit dem Systeme der Aufstellung bekannt ist, mit gleich strenger Bestimmtheit Genugthuung finden kann.

Da diese Anordnung frey von allem Hypothetischen ist: so kann sie auch nie durch Hypothesen geändert, oder nur modificirt werden, und da strenge Bestimmtheit sie charakterisirt: so werden Millionen neuer Entdeckungen eben so gut ihren Platz finden wie jede einzelne.

Hierdurch erhält das Werk seinen Werth und eigenthümlichen Charakter, der es von allen übrigen unterscheidet, hierdurch ist ihm seine Existenz auf ewig gesichert, einmahl wegen seiner Form, da die Ordnung, in der die Thatsachen aufgestellt sind, nie eine Abänderung erleiden kann, und dann, weil es nichts enthält, als reine Thatsachen, Antworten der Natur auf die Fragen, die an sie gemacht wurden, Erfolge der Collision von Körpern unter gegebenen Bedingungen. — In Encyclopädien sind höchstens solche Fälle, wo zwey Körper in Collision gerathen, mit Leichtigkeit nachzuschlagen, und auch hier fehlt es an einer unbedingt vollständigen, alles, was bis jetzt darüber bekannt ist, umfassenden, auf einer unwandelbaren Norm fürs Nachschlagen beruhenden Geschichte der Erfolge, wenn zwey Körper auf einander wirken, wo möglich in einer chronologischen Ordnung aufge-

stellt, um den Gang des menschlichen Geistes bey seinen Entdekkungen verfolgen zu können. Bey solchen Fällen vollends, wo drey oder vier Körper in Collision gerathen, befindet sich der, welcher über ein solches Verhalten etwas wissen möchte, in der grösten Verlegenheit, unter welcher Rubrik er nachsuchen soll. Jeder der drey oder vier Körper hat gleiche Ansprüche darauf.

Oft werden Versuche als neu ausgegeben, die schon längst entschieden sind, bloß weil dem, der sie wiederholte, entweder die Hülfsmittel nicht zu Gebote standen, um darüber etwas Gewisses zu erfahren, oder weil er das mühsame Durchblättern einer ganzen chemischen Bibliothek scheute. In diesem Werke findet er, sobald er mit dem Plane der Anordnung bekannt ist, über jeden Artikel alles beysammen, was darin geleistet wurde, und zugleich die Lücken, die noch auszufüllen sind.

Für die Ausführung eines solchen Werkes reichen nun die Kräfte eines einzelnen Menschen nicht hin, wenn er auch Genie mit einem eisernen Fleiß verbände; es kann nur durch eine Gesellschaft von Gelehrten ausgeführt werden, welche aber meistens zu sehr durch äußere Verhältnisse gebunden sind, um ihre Zeit ausschliessend einem solchen Geschäfte widmen zu können; es kann nur durch einen Mann ausgeführt werden, welcher, unbeschränkt durch äussere Umstände, eine Reihe von Jahren sich anhaltend damit beschäftigen kann, und zugleich im Stande ist, Männer die hinreichende Beharrlichkeit besitzen, in eine Lage zu setzen, ihre Zeit ausschließend diesem Geschäfte widmen zu können.

Herr Rudolph Meyer in Arau, ein Mann von seltenem Genie und grenzenloser Beharrlichkeit in Verfolgung seiner Zwecke, der sich in einer ganz selbstständigen unabhängigen Lage befindet, und blos aus Interesse für die Wissenschaft diesen colossalischen Plan entwarf, arbeitet schon über 12 Jahre, die Werke derer, die als Entdecker in der Chemie dastehen, in Hinsicht auf seinen Zweck durch, excerpirte sie, oder ließ sie durch junge Männer, die er mit seinem Plane vertraut gemacht hatte, ausziehen. Der ungeheure Umfang dieses Werkes, die Anstrengung die es kostet, und der Zeitaufwand, den es erfordert, erhellt daraus, daß, ohngeachtet nun schon so beträchtlich vorgearbeitet ist, doch noch drey junge Männer, welche ihre Zeit einzig und allein diesem Geschäfte widmen, eine Arbeit von mehreren Jahren vor sich sehen. Demungeachtet hoft Herr Meyer den ersten Band innerhalb eines Jahres erscheinen lassen zu können.

Das Detail des allgemeinen Plans wird dem Werke vorgedruckt werden.

Jede Berichtigung des Werkes, sowohl der Form als Materie nach durch Kenner und unpartheyische kalte Forscher, wird mit dem lebhaftesten Dank aufgenommen werden, da kein anderer Bewegsgrund bey der Ausarbeitung dieses Werkes obwaltete, als Interesse für die Wissenschaft. —

Arau, im September 1804.

Kielmann, Med. Dr.
von Stuttgardt, derzeit zu Arau in der Schweitz.

Neues allgemeines Journal der Chemie

Von

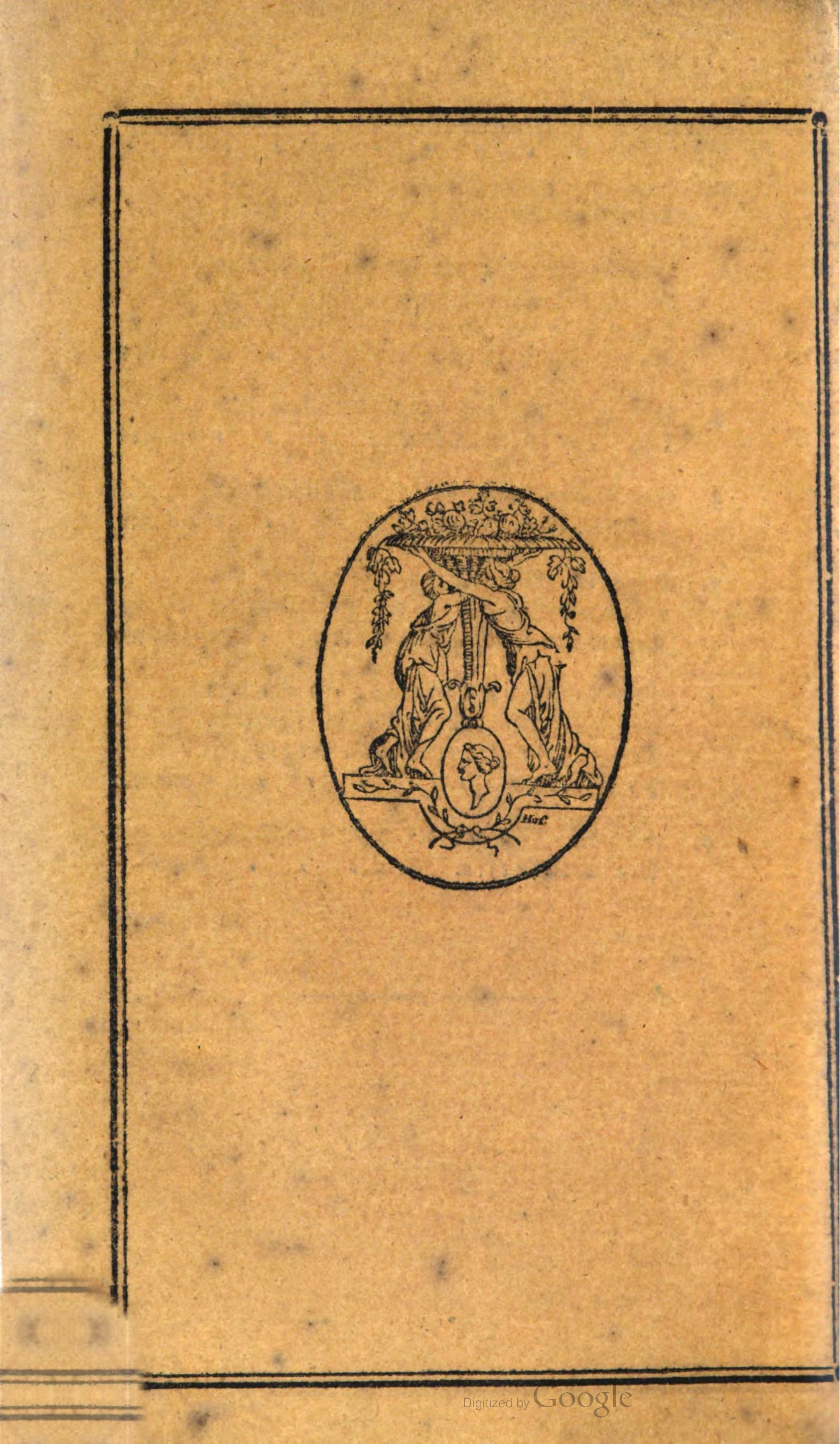
C. F. Bucholz, von Crell, Hermbstädt, Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer, J. B. Trommsdorff, A. F. Gehlen.

Dritter Band.

Viertes Heft.

Berlin, 1804.
Bei Heinrich Frölich.

Inhalt.



Neues

allgemeines

Journal

der

Chemie.

Zweyten Jahrganges

Viertes Heft.

Dritten Bandes viertes Heft.

I. Abhandlungen.

14.

Beyträge zur chemischen Kenntniß des thierischen Organismus.

I.

Beobachtungen und Versuche über den menschlichen Harn, in Hinsicht auf die Erzeugung der Harnsteine.

Von Dr. Walther Reinoud Schultens,
Arzt zu Amsterdam.

Im Auszuge dargestellt [1]) von Dr. J. A. Schmidt.

Die Steinkrankheit war in frühern Zeiten in der Batavischen Republik sehr häufig, und in mehrern Provinzen endemisch; heut zu Tage komt sie nur selten vor: hiervon sucht Herr S. die Gründe aufzufinden. Sie scheint, wie

1) Aus der Disputatio chemico-medica de caussis imminutae in Rep. Batava morbi calculosi frequentiae. Lugduni Batav. apud van Tiffelen et du Saar. 1802. 66. S. gr. 4.

endemische Krankheiten, Beobachtungen zu Folge, gewöhnlich Abwechselungen erfahren, nach und nach zur größten Frequenz gestiegen zu seyn, und eben so allmählig wieder abgenommen zu haben. Den ältesten Nachrichten in den Schriften damahliger Aerzte nach, war sie um den Ausgang des 16. Jahrhunderts noch nicht sehr häufig; mit dem Anfange des 17. stieg sie nach und nach zu der Höhe, auf welcher sie bey Anfang des 18. stand, von welcher Zeit ab sie sich wieder allmählig verminderte. Der berühmte Arzt Ravius, der im ersten Viertel des 18. Jahrhunderts lebte, hat allein mehr als 2000 Menschen am Stein operirt; Cyprianus, ein Zeitgenosse desselben, 1400. Aus der nachfolgenden Tabelle der im 18. Jahrhundert bloß an Amsterdammer Einwohnern glücklich verrichteten Steinoperationen, wird man wenigstens ungefähr die große Menge der Steinkrankheiten, und ihre allmählige Abnahme beurtheilen können:

Nach viertheiligem Durchschnitt.		Nach dreytheiligem Durchschnitt.	
von 1701 — 1725	220	von 1701 — 1733	277
— 1726 — 1750	159	— 1734 — 1766	147
— 1751 — 1775	64	— 1767 — 1799	58
— 1776 — 1800	39		

Die Krankheit herrschte nach dem Verhältniß der Einwohner in verschiedenen Gegenden der Republik mit verschiedener Stärke, wiewohl sich in der Lage und Beschaffenheit des Bodens, der herrschenden Witterung, der Lebensart und den Nahrungsmitteln kein Grund dazu auffinden läßt: so war sie in der Provinz Seeland um die Hälfte häufiger, als in Amsterdam. In der Stadt und Insel

Dordrecht war sie sehr selten, zum Beweise, daß nicht, wie Camper und Doeveren behaupteten, das Flußwasser an Entstehung der Krankheit besondern Antheil habe. Obgleich der Verfasser sich in dieser Hinsicht nicht vollständige Kenntniß von den verschiedenen Provinzen Hollands verschaffen konnte, so scheint ihm doch so viel gewiß zu seyn, daß die niedrigern feuchten Gegenden dieser Krankheit mehr unterworfen sind, als die höhern, sandigen und waldigen, wie dies auch Beobachtungen in andern Ländern bestättigen.

Aus dem folgenden Verzeichniß der in verschiedenen anatomischen Museen befindlichen Steine wird man ihre Beschaffenheit und die relative Anzahl jeder besondern Art ersehen können. Der Verfasser führt nur diejenigen auf, deren Natur er, da sie von einander gesägt waren, bestimmen konnte.

Steine aus Urinsäure — — — —	138
— — urinsaurem Ammonium — —	14
— — phosphorsauren Erden — —	30
— — phosphorsauren Erden u. Urinsäure —	53
— — phosphorsauren Erden und urinsauren Ammonium — — —	11
— — kleesaurem Kalk — — —	18
— — kleesaurem Kalk mit phorphorsaurem Erden — — — —	14
— — kleesaurem Kalk und Urinsäure —	8
	286

Da diese Bestandtheile entweder beständig, oder unter gewissen Umständen im Urin gefunden werden, so ziehen

die Steine auch wohl sicher aus diesem ihren Ursprung, und man muß die Meynung des Engländers Austin, der sie aus der Verhärtung des die Wände der Blase überziehenden Schleims ableitete, für ungegründet halten, wenn man gleich diesem Schleim Antheil an ihrer Bildung zugestehen kann.

Unter den oben erwähnten Umständen des so zahlreichen Vorkommens, und der so ungleichen Verbreitung der Steinkrankheit, konnte es nicht fehlen, daß man die Ursachen davon zu erforschen bemüht war, und es ist kein Wunder, daß man sie in der Verschiedenheit der an verschiedenen Orten etwas abweichenden Nahrungsmittel, oder auch in einer im Ganzen erfolgten Abänderung derselben suchte, da der Einfluß der Diät auf diese Krankheit groß und bekannt ist. Da zu der Zeit, wie die Steinkrankheit am meisten herrschte, der Genuß des Biers sehr häufig war, und mit Verminderung dieses auch die Krankheit weniger häufig wurde, so schrieben Viele die Schuld diesem zu. Die Meynungen über die Art, wie es diesen Einfluß ausübe, lassen sich auf folgende zurückführen: es erzeuge die Krankheit, 1. In so fern es sauer ist; 2. In so fern es erdige Theile in den Körper bringt; 3. Nach Sömmerings Meynung durch einen besondern Reiz auf die schleimabsondernden Organe der Nieren und Blase, wodurch die Mischung des Schleims, woraus nach der von Sömmering angenommenen Austinschen Meynung die Steine gebildet werden, verändert wird.

Was die zweyte Meynung betrifft, so unterstützen diejenigen, welche glauben, daß Steine aus von außen in

den Körper geführten, in das Blut aufgenommenen und daraus wieder ausgeschiedenen erdigen Theilen gebildet würden, dieselbe Theils dadurch, daß in Gegenden, wo die Bewohner trübes, mit erdigen Theilen beladenes Wasser, und damit bereitete Getränke genießen, die Krankheit häufig vorkomme, Theils durch die Wahrnehmung an einzelnen Menschen, die nach dem Gebrauch erdiger Mittel in dieselbe verfielen. Allein wenn gleich jene Beobachtung richtig ist, so giebt es auch wiederum Gegenden, deren Bewohner ebenfalls kein anderes, als mit vielen Erdtheilen beladenes Wasser haben, und unter denen die Krankheit doch sehr selten ist, und es läßt sich daher durch diese Beobachtung das nicht beweisen, was man wollte. Ueberdies ist es, was man in einzelnen Fällen übersehen hat, dargethan, daß Steine lange ohne Spur ihrer Gegenwart in den Nieren liegen können, und nur durch einen auf den Genuß gewisser Getränke oder anderer Substanzen erregten Reiz in die Blase geführt wurden, wo sie zum Kern von mehrern selbst sehr großen Steinen dienten. Aber nicht so bewiesen, sondern noch sehr zweifelhaft ist es, daß erdige, metallische und andere fremdartige Theile aus den ersten in die zweyten Wege übergehen; ich konnte wenigstens, auch bey der größten Vorsicht und Sorgfalt, keine Spur von Eisen und Bley in dem Urin von Menschen entdecken, die täglich eine große Menge Eisenfeile oder essigsaures Bley gebrauchten.

Die Beobachtung über das Rothfärben der Knochen und der Bodensätze des Urins auf den einige Zeit fortgesetzten Gebrauch der Färberröthe, die man dafür anführt, läßt doch noch einigen Zweifel übrig, denn die Art und Weise, wie die Färberröthe jenen Erfolg bewirkt, liegt noch

ganz im Dunkeln, und es scheint nicht ungereimt zu seyn, ihn von einer besondern Mischung, welche die Röthe in den Säften des Körpers bewirkt, und wodurch sie die färbende Eigenschaft erhalten, abzuleiten, ohne daß von der Substanz der Röthe selbst etwas zu den Knochen geführt wird. So konnten dann, wenn der von den lymphatischen Gefäßen aus den Knochen aufgenommene, in die Nieren geführte, und durch den Urin auszuleerende phosphorsaure Kalk sich um einen fremden in der Blase befindlichen Körper anlegte, Concretionen in derselben entstehen, deren Farbe, wie man beobachtete, von der Färberröthe herrührte. Denn daß der phosphorsaure Kalk, der die Knochen bildet, in denselben immerfort absorbirt und erneuert werde, daran zweifelt jetzt Niemand mehr, da es überdies wahrscheinlich ist, daß der im Urin befindliche, durch überschüssige Säure aufgelöste Kalk in den Nieren nicht aus dem Blute abgeschieden, sondern durch absorbirende Gefäße unmittelbar aus den Knochen in dieselben geführt worden.

Der Ableitung der im Urin befindlichen und anderer im Körper vorhandenen Concretionen von kalkerdiger Natur, aus den von Außen hineingebrachten erdigen Salzen, steht auch ihre im gesunden Zustande im Körper befindliche große Menge entgegen, die im kranken bisweilen noch so vermehrt wird, daß nicht das mindeste Verhältniß mehr zwischen ihr und der hineingebrachten Statt findet, wie dies in dem merkwürdigen und ausgezeichneten Fall eines kreidigen Urins eintrat, den Hundertmark erzählt[z]),

z) Thesaur. Sandifortianus Vol. I. P. 519.

wo man, wenn man die große von dem Kranken beständig ausgeleerte Menge kalkerdigen Salzes mit der Menge und Beschaffenheit seiner Nahrungsmittel vergleicht, nicht anstehen wird, zuzugeben, daß dasselbe durch die Kraft der absondernden Gefäße selbst erzeugt worden. Hierfür sprechen auch noch andere, zum Theil von Dobson sehr gut zusammengestellte [3]) Gründe, wovon der vorzüglichste aus der Oeconomie der Schalenthiere genommen ist. Reaumur's Beobachtungen haben es dargethan, daß diese ihre Gehäuse aus sich selbst verfertigen, und daß ihnen die dazu nöthige Kalkerde nicht von Außen zugeführt werde, sondern in ihrem Körper selbst entstehe, machen sehr viele Dinge höchst wahrscheinlich, besonders da einige Gattungen diese Schalen nicht immer, sondern nur zu bestimmten Zeiten verfertigen. Man muß dann allerdings die Zusammengesetztheit der Kalkerde zugeben, wenn es uns gleich noch nicht möglich ist, sie zu zerlegen und ihre Bestandtheile darzuthun.

Der Meynung über den Einfluß der von Außen in den Körper gekommenen Kalkerde auf die Erzeugung der Harnsteine widerspricht endlich auch noch der Umstand, daß, wie wir oben gesehen haben, nur die wenigsten Steine aus kalkerdigen Salzen bestehen und daß diese (die aus kleesaurem Kalk gebildeten ausgenommen) nicht einmahl der eigentlich so genannten Steinkrankheit zugeschrieben werden können, da sie nicht aus einer Anlage dazu oder unterbrochener körperlicher Gesundheit, sondern zu

3) Medical Commentary on fixed air. Pag. 152. Lond. 1785.

fällig aus einer Zersetzung des Urins in der Blase entstehen.

Was den Einfluß des Biers auf die Steinerzeugung betrift, in sofern es sauer ist, so ist es eine alte und gewöhnliche Meynung bey den Aerzten, daß der Genuß der Säuren den Steinkranken schädlich sey und selbst zum Stein disponire. Es würde von keinem Nutzen seyn, was sie zur Begründung derselben anführen, hier aus einander zu setzen und es wird hinreichen, die Angaben einiger neuern Schriftsteller kurz zu erwähnen. Der große Linnee ist der erste, der den Säuren in Hinsicht auf die Erzeugung der Harnsteine eine doppelte Wirkungsart zuschreibt: erstlich, indem sie den Körper erkälten und schwächen und dadurch Stockung der Feuchtigkeiten veranlassen, woraus Verschleimung und Absetzung weinsteinartiger Theile entstehen; zweytens, indem durch dieselben erdige Theilchen aus dem Blut niedergeschlagen würden. Die erstere Meynung rührt, wie man leicht sieht, aus der Boerhaveschen Schule her, der die Erzeugung der Steine zuerst mit der Absetzung des Weinsteins verglich und sie daraus zu erklären suchte, eine Meynung welche die neuere Chemie und eine geläutertere Kenntniß des Urins, seiner Veränderungen und seiner Concretionen zu würdigen gelehrt hat. Die andere Meynung ist wenig von der eines englischen ungenannten Schriftstellers verschieden, [4]) nur daß dieser, nachdem Scheele seine Entdeckungen über die Harnsteine gemacht hatte, die Sache so erklärt, daß die im Blut vorhandene

4) Verhandeling over het Graveel en de Licht. Uit het Engelsch door O. C. Eickma's Cravehage 1789. P. 28.

und darin mit andern Substanzen verbundene Harnsäure vermittelst der aus den sauren Nahrungsmitteln gebildeten Säure, die mit jenen Substanzen in näherer Verwandtschaft stehe, niedergeschlagen werde und dann den Bildungsstoff der Steine gebe. Man hat aber im Blute die Urinsäure als solche bisher weder in freyem noch im gebundenen Zustande angetroffen, sondern man muß vielmehr annehmen, daß, so wie andere, im Blute noch nicht als solche gegenwärtige Substanzen aus demselben gebildet werden, so auch die Urinsäure aus demselben secernirt und ihre Entstehung durch die eigenthümliche Kraft der absondernden Gefäße bestimmt werde, woraus sich dann auch einsehen läßt, warum jene Concretionen aus urinsauren Salzen nicht überall in dem ganzen Blutsystem Statt finden, sondern nur in den Nieren und Gelenken gefunden werden. — Uebrigens gilt was von den Säuren gesagt worden, nicht bloß vom Biere, sondern auch vom Wein und allen übrigen säuerlichen Sachen, deren vereinigtem häufigem Genuß Hoffmann die häufigen Steinkrankheiten bey uns zuschreibt.

Was die dritte oben angeführte Meynung über den Einfluß des Biers betrift, so ergiebt sich ihr Werth, so wie sie aufgestellt ist, aus dem, was über den Ursprung der Harnsteine gesagt worden.

Verschiedene Schriftsteller, vorzüglich der berühmte Camper leiten die Verminderung der Steinkrankheit von dem gegen frühere Zeiten minder häufigem Genuße der den Steinkranken nachtheiligen Fleischspeisen her. Er führt dafür das Zeugniß Pringle's an, welcher nach des Bo-

tanikers Miller (der ungefähr 1764 schrieb) Aussage angiebt, daß 100 Jahre früher in England weit weniger Garten- und Feldgewächse und weit mehr Vieh consumirt worden, was Camper nach 42 jähriger eigener Beobachtung auch in Hinsicht auf die Batav. Rep. bestätigt. Der Verfasser bemühte sich vergebens, die Wahrheit dieser Sache aus anderweitigen Angaben zur Gewißheit zu bringen, und man kann daher, auf jene Zeugnisse gestützt, annehmen, daß der Genuß thierischer Speisen bey unsern Vorfahren häufiger und dabey, wohl zu merken, allgemeiner gewesen sey, und sich nicht auf Wohlhabendere eingeschränkt habe. Swieten meynte, daß der Urin bey häufigem Genuß animalischer Kost mehr zur Fäulniß geneigt sey und dadurch eine größere Menge steinzeugender Materie absetze. Wenn man aber auch den großen Einfluß dieser Kost auf die Erzeugung des Steins zugesteht, so kann doch jene Meynung über die Art dieses Einflusses mit unsern jetzigen Kenntnissen über den Urin nicht bestehen. Es ist nicht gegründet, daß thierische Kost den Urin zu größerer Fäulniß disponire; es findet vielmehr das Gegentheil Statt, und je größer die Menge des Fleisches ist, desto mehr säuert der Urin, wie, wenn directe Versuche fehlten, schon aus der vergleichenden Chemie hervorgeht, da nach den Versuchen der französischen Chemiker der Urin fleischfressender Thiere, wie des Löwen, Tigers, der Hunde, Katzen, sauer war, wogegen der von kräuterfressenden sich gegen Reagentien sehr deutlich alkalisch verhielt.

Der Verfasser geht, nachdem er die Meynungen verschiedener Schriftsteller über den schädlichen Einfluß einiger

Speisen und Getränke, in Hinsicht auf die Steinerzeugung und die Ursachen der Verminderung der Steinkrankheit, wovon im Vorgehenden nur das Vorzüglichste ausgehoben worden, kritisch durchgegangen ist, zu seinen eigenen Versuchen über, die er über die Einwirkungen verschiedener Arten von Diät auf die Mischung des Urins anstellte, und die ihm die Data zu seiner eigenen Meynung von den Ursachen jener Verminderung geben, indem er als gewiß voraussetzt, daß der Einfluß der Nahrungsmittel auf den Körper am besten aus der Untersuchung des Urins erkannt werden könne, wenn wir gleich nicht einsehen, wie durch sie seine Mischung bestimmt werde. Um dabey auszumachen, welche Bestandtheile der Harnsteine als gewöhnliche und bleibende, und welche als zufällige und vorübergehende in dem Urine vorkommen, schickt er einiges zur Geschichte des gesunden Harns Gehöriges voraus. Die deshalb angestellten Versuche hat er entweder mit seinem eigenen Urin, oder mit dem von zwey vollkommen gesunden, erwachsenen Personen, oder bisweilen auch mit dem von diesem und jenem andern gesunden erwachsenen Menschen gemacht, und dazu so genannten gekochten Urin, der des Morgens nach einem gesunden Schlafe gelassen worden, genommen, auch die Untersuchung höchstens eine Stunde nach dem Urinlassen, oft auch mit dem noch warmen Urin angestellt. Er übergeht dabey, um nicht auf unrichtige Folgerungen, in Hinsicht des gesunden Harns geleitet zu werden, alle Versuche, die er mit dem Urin kranker, oder genesender Personen in der Absicht anstellte, um die Veränderungen zu erforschen, welche Krankheiten im Urin hervorbringen.

Die Versuche wurden in der Absicht unternommen,

um die im gesunden Harn gewöhnlich vorhandene Menge von Phosphorsäure, Urinsäure, phosphorsaurer Kalk- und Talkerde, und andern phosphorsauren Salzen, Harnstoff und thierischem Schleim ausfindig zu machen.

Der Verfasser fand den Urin, wie Fourcroy [5]), Gärtner [6]), Cruikshank [7]), immer sauer. Andere, die dies nicht bemerkten, wandten vielleicht rohen Urin an; was bey Boerhave, welcher behauptete, daß der Urin weder sauer noch alkalisch sey, und der wirklich so genannten gekochten, oder erst 12 Stunden nach der Verdauung gelassenen Urin anwandte, für ein besonderer Umstand vorhanden war, der seine Behauptung veranlaßte, ist nicht auszumitteln. — Diese freye Säure des Urins ist wohl sicher Phosphorsäure, denn was die Harn- und Benzoesäure betrift, die auch im freyen Zustande darin befindlich sind, so ist die erstere zu schwerauflöslich, um eine bedeutende Reagenz zu bewirken, und letztere scheint nur zufällig oder unter gewissen Verhältnissen vorzukommen. Die Menge dieser freyen Phosphorsäure ist schwer zu bestimmen, denn aus der Menge des durch zugesetztes Kalkwasser erhaltenen phosphorsauren Kalks läßt sie sich nicht berechnen, weil dadurch auch der in der überschüssigen Phosphorsäure aufgelöste phosphorsaure Kalk gefällt wird, und man kommt eben so wenig auf eine leichte und bestimmte Weise zum Zweck, wenn man den letztern durch Sättigung der über-

5) Système des connoiss. chimiques. T. X. P. 139.

6) Reil's Archiv für die Physiologie. Bd. 2 S. 177.

7) Horkel's Archiv für die thierische Chemie. Hft. 1. S. 15.

schüssigen Säure durch Ammonium herausschlagen wollte, indem das entstandene phosphorsaure Ammonium mit dem bereits im Urin vorhandenen aufgelöst bleibt. Da nun sowohl eigene als fremde Erfahrungen den Verfasser in Bestimmung der Menge der freyen Phosphorsäure verließen, so beurtheilt er sie nach der Menge der phosphorsauren Salze.

Bevor er von letztern spricht, gedenkt er kürzlich der Harnsäure. Da diese unter diejenigen Erzeugnisse des Körpers gehört, die durch den Harn fortgeschafft werden: so darf man sich nicht wundern, daß die Quantität derselben so sehr verschieden ist, wie unter andern Cruikshank bemerkt hat. Ihre Gegenwart läßt sich auf dreyerley Art entdecken; erstlich dadurch, daß sie sich beym Erkalten des Urins in krystallischer Gestalt an den Wänden der Gefäße anlegt; zweytens dadurch, daß sie in einem längeren Zeitraume, zugleich mit einer Portion phosphorsaurem Kalk in sandförmiger Gestalt niederfällt; drittens endlich, daß sie, nach hinzugetröpfeltem Ammonium, mit eben diesem Salze zu Boden fällt. Den krystallischen Niederschlag zu beobachten, glückte dem Verfasser unter mehr als achtzig Menschen, deren Urin er untersuchte, nur bey einem einzigen Menschen, der ein erwachsener breitschulteriger Mann, von vollkommener, sehr blühender Gesundheit war, in dessen Harn diese Krystalle ausnehmend deutlich zum Vorschein kamen. Den zweyten Niederschlag, oder den sogenannten ziegelartigen Bodensatz, hat er, wiewohl in ziemlich abweichender Menge, sehr oft gefunden.

Er erhielt durch das nähmliche Verfahren, dessen sich

Cruikshank bediente, aus 6 Unzen Urin (der gewöhnlichen Quantität, die er zu seinen Versuchen nahm) gemeiniglich einen Niederschlag, der an Gewicht 22 — 36 Gran betrug, und aus phosphorsaurem Kalke, aus Harnsäure und einer thierischen Substanz, vielleicht Harnstoff bestand. Die Quantität der Harnsäure war sehr verschieden; bald betrug sie nicht mehr, als 6, bald stieg sie bis auf 20 Gran, und das Letztere geschah bey der gewöhnlichen, aus dem Thier- und Pflanzenreiche genommenen Kost. Der Verfasser glaubt, obgleich er es sich nicht als eine allgemeine Regel anzunehmen getraut, bemerkt zu haben, daß der Harn, welcher kaum eine Stunde nach der Mahlzeit gelassen wird, reichhaltiger an diesen Salzen, besonders an Harnsäure ist, so wie alsdenn der Niederschlag nicht nur in größerer Menge, sondern auch geschwinder erfolgt.

In Ansehung der dritten Methode, wo man nähmlich die urinsäure durch beygemischtes ätzendes Ammonium auszuscheiden sucht, ist bloß dieses zu erinnern, daß man auf diesem Wege keine reine Harnsäure, sondern eine solche erhält, die durch das Ammonium in urinsaures Ammonium verwandelt wurde, was aus der Entwickelung von Ammonium zu schließen ist, die erfolgt, wenn man sie in kaustischer Lauge auflöst.

Um wieder von den phosphorsauren Salzen zu sprechen, so bediente sich der Verfasser der von Cruikshank befolgten Methode zur Bestimmung ihrer Menge, der dem Harn essigsaures Bley zusetzt, und den erfolgten Niederschlag mit zwanzig Mahl so viel Wasser auskocht. Es ver-

verbindet sich hier die Salz- und Phosphorsäure mit dem Bleyoxyd und die Essigsäure mit den alkalischen Basen. Das salz- und phosphorsaure Bley werden durch das nachherige Auskochen geschieden, da das erstere in 20 Mahl so viel siedendem Wasser auflöslich ist, und auf diese Art ihre relativen Mengen bestimmt. Auf diese Weise erhielt er mehr als ein Mahl aus der obigen Menge Harns einen Niederschlag von 30 bis 40 Gran, wovon 8 bis 12 Gran sich im Wasser auflösten; so daß man vielleicht das Verhältniß der phosphor- und kochsalzsauren Salze mit einiger Gewißheit = 2 : 5 annehmen könnte. So ist nun zwar die Quantität der Phosphorsäure bestimmt: allein man muß auch untersuchen, mit was für Erden oder Laugensalzen dieselbe verbunden ist. Kalkerde scheint sehr wenig in dem Harne gegenwärtig zu seyn. Der Verfasser fand von derselben, wenn er sie mittelst der Sauerkleesäure oder des Ammoniums aus dem Harne niederschlug, immer nur eine sehr geringe Menge; wiewohl die angewandte Sauerkleesäure durch anderweitige Versuche sich als vollkommen gut und empfindlich bewährte. Es ist dieses eine Sache, die gewiß, und besonders in der Hinsicht, eine nähere Untersuchung verdiente, um damit die Zerlegung der Harnsteine, die zum Theil aus phosphorsaurem Kalke bestehen, zu vergleichen.

Von welcher Natur jene Materie sey, die, wenn sie aus dem Harne abgesondert worden, den Steinen zum Bindungsmittel dienet, und deren vermehrte Menge Gelegenheit dazu geben kann, daß die Bestandtheile der Steine mit einander in Verbindung treten, das ist schwer zu

bestimmen. Fourcroy schließt aus der Wirkung der Galläpfeltinktur auf den Urin, sie sey gallertartig, da sie hingegen nach des Verfassers Erfahrung, die sich auf Gerinnbarkeit des Urins in kochendem Wasser gründet, eyweißartig zu seyn scheint. Da indessen der Urin, an dem er diese Gerinnbarkeit wahrnahm, von einem alten, mit der Steinkranheit behafteten Manne herrührte: so glaubt er, daß jene Materie schon verändert war, und eine eyweißartige Natur angenommen hatte. Der Niederschlag, den er gemeiniglich mit Hülfe des zusammenziehenden Stoffs der Galläpfel erhielt, betrug ungefähr einen Scrupel in 4 Unzen Urin; eine vier Mahl so große Quantität, als diejenige war, welche Cruikshank bekommen zu haben versichert. In Ansehung der Beschaffenheit dieser Materie ist dem Verfasser die Meynung Fourcroy's, welcher annimt, daß wegen des beygemischten Harnstoffs, ihre Beschaffenheit sehr veränderlich sey, die wahrscheinlichste. Die abwechselnde Menge des letztern hat er gemeiniglich nach der Dunkelheit der Farbe beurtheilt, da der chemische Proceß, wodurch man sie auszumitteln sucht, zu beschwerlich ist, als daß man ihn alle Tage wiederholen könnte. Daß aber die Dunkelheit der Farbe des Urins ein sicherer Maßstab zur Schätzung der Menge des Harnstoffs sey, wird jeder zugeben, der überzeugt ist, daß der Harn eben davon seine Farbe erhalte.

Dieses ist es, was den Verfasser seine Versuche mit dem Harne gesunder Menschen, der nach dem Genusse jeden Nahrungsmittels ohne Unterschied gelassen wurde, gelehrt haben. Das Folgende enthält seine Bemerkungen über die

Veränderungen, welche die verschiedene Diät in der Beschaffenheit des Urins hervorbringt.

Den Anfang macht das Bier. Er bemerkte, daß, wenn bey einer gemischten Diät von Fleisch= und Pflanzenspeisen, 6 Unzen Harn 29 bis 32 Gran phosphorsaure Salze enthielten, nach einem reichlichen, des Versuches wegen mehrere Tage lang fortgesetzten Genusse des Bieres, 36 — 42 Gran darin enthalten waren, und daß er alsdann schärfer war; zu einem, wie ihn dünkt, deutlichen Beweise, daß das Bier die Absonderung des Phosphorsäure und ihre häufigere Ausführung durch die Nieren befördert. Da aber die größere Menge der abgesonderten Phosphorsäure macht, daß weit größere Quantitäten Harnsäure und phosphorsauren Kalkes in dem Harne sich aufgelöst erhalten können: so folgt hieraus, daß das Bier an und für sich nicht zum Stein disponiret, sondern daß seine guten Eigenschaften vielmehr dadurch noch vermehrt werden, daß es gegen diese Krankheit zu schützen im Stande ist, indem es verhindert, daß die Bestandtheile des Steines, wenn sie auch in unverhältnismäßiger Menge im Harne vorhanden wären, sich aus demselben niederschlagen, und indem es sie im aufgelösten Zustande aus dem Körper fortschaffen hilft.

Das Bier, wovon die Rede ist, war stark und sehr gehopft, so daß es zweifelhaft scheinen konnte, ob die eben erwähnte heilsame Wirkung von dem Biere selbst, oder von dem Hopfen herzuleiten sey. Denn Jedermann weiß, daß der Hopfen, so wie andere bittere Substanzen, eine ausnehmend tonische Kraft besitzt, vermöge welcher er den

Umlauf der Säfte und die Absonderungen auf eine gelinde Art unterstützet. Ueberdem scheinen einige Beobachtungen, deren der berühmte Murray [8]) erwähnt, auf eine besondere Wirksamkeit des gehopften Bieres in Verminderung der Steinkrankheit hinzudeuten.

Um diesen Zweifel zu lösen trank der Verfasser einige Tage hindurch dasjenige nicht gehopfte Bier, welches man im Holländischen Mol nennt, und bemerkte die nähmlichen Veränderungen in dem Harne, die sich bey dem Gebrauche des gehopften Bieres zeigten, nur mit dem Unterschiede, daß der Mol eine größere Menge gallertartiger Materie herbeygeführt zu haben schien, indem der nähmliche Galläpfelaufguß, der aus 6 Unzen Harn, eine Quantität von 20 Gran niederschlug, diesem Urin in derselben Menge zugesetzt, einen Niederschlag von 26 Gran gab.

Aus diesem Grunde ist die heilsame Erzeugung der Phosphorsäure mehr irgend einer reizenden Eigenschaft des Bieres selbst, als dem Hopfen zuzuschreiben. Man muß jedoch dieser Pflanze auch Gerechtigkeit wiederfahren lassen. Sie scheint die übermäßige Erzeugung der Gallerte im Harne zu verhüten, und auf diese Art ist sie im Stande, der Entstehung der Steine vorzubeugen, und einen Menschen dagegen sicher zu stellen. Hierzu kommt, daß der Hopfen die schwächern, sauren und herben Arten von Bieren milder und unschädlich macht. Denn ob gleich denjenigen Schriftstellern, welche die Entstehung der Blasensteine von dem Genusse der Säuren herleiten, in ihrer

8) Apparat. Medicam. Tom. IV. P. 625.

Erklärungsweise nicht beyzupflichten ist: so läßt sich doch die Sache selbst nicht bezweifeln, und nicht leugnen, daß der Genuß der Säuren denen, die am Stein leiden, schädlich ist, und daß die Säuren dazu disponiren. Wie aber saure Biere und andere vegetabilische Säuren die Erzeugung des Steines begünstigen, ist schwer zu sagen.

Da indessen die Säure im Harne, die nach ihrem Genusse wahrgenommen wird, weder Urinsäure noch Phosphorsäure ist, wie dem Verfasser seine Versuche zeigten, und doch der Genuß der Säuren zur Entstehung des Steins Gelegenheit giebt: so entsteht vielleicht, wenn man eine Muthmaßung wagen darf, durch den Genuß derselben Sauerkleesäure im Körper; auf welche Weise sich der Ursprung solcher Steine erklären ließe, die aus sauerkleesaurem Kalke bestehen. Gewiß ist es, daß Säuren die Verdauungskraft schwächen, und einige, obgleich nicht im entscheidenden Tone, von Fourcroy angeführte Versuche scheinen über den Zusammenhang zwischen den gestörten Wirkungen der Verdauungswerkzeuge, und zwischen der im Körper sich erzeugenden Sauerkleesäure Winke zu geben. Es ist zu hoffen, daß diese der weitern Forschung so würdige Sache durch Beobachtung und Untersuchung der Steine in solchen Gegenden, wo saure Nahrungsmittel häufig genossen werden, wird zur Entscheidung gebracht werden.

Uebrigens muß man aus den schädlichen Eigenschaften der Säuren erklären, warum an sich untadelhafte Biere zwar die Steinkrankheit verhüten, sie aber doch zuweilen hervorbringen, und warum der Stein in denjenigen Pro-

vinzen Englands, wo Aepfelwein (Cyder) das gewöhnliche Getränk ist, häufiger angetroffen wird, als in denen, wo die Einwohner ein gutes Bier trinken [9]); welches aus den vortrefflichen Beyträgen, die Dobson zur Geschichte der Steine geliefert hat, deutlich erhellet, worin zugleich dasjenige, was von der Unschädlichkeit des guten Bieres gesagt worden, Bestättigung findet.

Eben so, wie vom Biere, bemerkte der Verfasser auch vom Weine, daß er bey einem, nicht daran gewöhnten Menschen die Phosphorsäure vermehret. Das Gegentheil nahm er an dem Harne solcher Personen wahr, die an den täglichen, wiewohl mäßigen Genuß des Weines gewöhnt waren. Hier enthielt der Urin nach einem reichlichern Trunke nicht Phosphorsäure, sondern Harnsäure in größerer Menge, dergestalt, daß aus einem auf die oben beschriebene zweyte Art erhaltenen 28 bis 30 Gran wiegenden Niederschlage, 26 Gran Urinsäure erhalten wurden.

Da nun aber zugleich dem Weine eine vermehrte Absonderung der gallertartigen Materie zugeschrieben wird, so sieht man hieraus nicht nur, wie viel man von dessen Gebrauche zu fürchten hat, sondern auch, daß die Ursache, warum wir bey allem Weintrinken nicht mehr, als unsere Vorfahren, am Steine leiden, größtentheils darin bestehe, daß wir mehr harntreibende Getränke zu uns

9) Denn der Aepfelwein hat einen Ueberschuß an Essigsäure, und unterscheidet sich dadurch sehr von einem guten, noch nicht sauer gewordenen Biere, daher es zu verwundern ist, wie einige diese Getränke in eine Klasse setzen, und von beyden behaupten konnten, sie disponirten zum Steine.

A. d. V.

nehmen, denen wir es zu danken haben, daß das, in dem Harne entstandene Uebermaß der schädlichen Bestandtheile, die Harnsäure nähmlich und die gallertartige Materie, aus dem Körper fortgeschaft werden, ehe sie sich dergestalt mit einander verbinden können, daß sich Concretionen bilden.

Diese Meynung erhält durch den Versuch, den der unsterbliche Camper an sich selbst machte, keine geringe Bestättigung [10]). Er hatte bemerkt, daß, nach dem mäßigen Genusse des rothen Weines, oft ein rother Sand oder Krystallchen von dieser Farbe (die unstreitig Harnsäure waren) mit seinem Harne abgingen, weswegen er sich drey Jahre lang dieses Weins enthielt, und es kam in diesem ganzen Zeitraume nichts dergleichen zum Vorschein, wohl aber, als er nachher zu dem Gebrauche dieses Weins zurückkehrte. Er gewöhnte sich nun an weißen französischen Wein, und das Uebel war verschwunden. Diese schöne Beobachtung lehrt uns, welchen Einfluß der rothe Wein auf die Erzeugung der Harnsäure habe. Denn das wird Niemand leicht behaupten, daß der Wein, vermöge einer treibenden Kraft, die kleinen Krystallen fortgeschaft habe; denn dann müßten sie während der Zeit, da sie nicht abgiengen, sich zu Concretionen gebildet haben.

Der Verfasser kommt jetzt zur thierischen Kost; er giebt zu, daß diese eine bedeutende prädisponirende Ursache der Steinkrankheit sey, wiewohl er, wie schon oben be-

10) Siehe dessen Schrift: Anmerkingen over de veranderingen, welke de steenen in de pisblaas der menschen ondergaan, S. 3.

merkt, dies aus andern Gründen ableitet, als van Swieten. Seine Versuche belehrten ihn, daß durch thierische Kost in dem Harne die Quantität der Harnsäure, der bindenden gallertartigen Substanz und des Harnstoffs dergestalt sich vermehre, daß die nähmliche Menge Harn, die bey der gewöhnlichen Kost von der erstern 10 bis 14 Gran zu enthalten pflegte, bey einem 3 Tage lang fortgesetzten Genusse des Fleisches ihrer mehr als 20 lieferte.

Ferner ist der Harnabgang bey der thierischen Kost sparsamer, als bey jeder andern, wie auch Gärtner bemerkte. Dieses scheint daher zu rühren, weil es da mehr Theilchen giebt, die in die Substanz unsers Körpers verwandelt werden. Es ist in diesem Stücke mit der Harnausleerung wie mit jeder andern Ausleerung beschaffen, die ebenfalls bey Pflanzenkost oder bey pflanzenfressenden Thieren weit reichlicher vor sich gehen, als bey thierischer Kost oder bey fleischfressenden Thieren.

Daß in diesem Harne eine größere Menge Harnstoff vorhanden sey, wurde hauptsächlich aus der Farbe geschlossen. Diese Materie ist jedoch nicht rein, sondern mit vielem gallertartigen Stoffe vermischt, so daß der Galläpfelaufguß einen sehr beträchtlichen Niederschlag aus dem Urin abscheidet.

Man wird, wenn man diese Umstände erwägt, nicht in Abrede seyn können, daß die thierische Kost sehr vermögend ist, zur Entstehung des Harnsteines Gelegenheit zu geben. Und hierüber dürften wir uns gar nicht wundern, da wir dieses Erzeugniß bloß bey den fleischfressenden Thie-

ren antreffen, und es der Oekonomie der pflanzenfressenden ganz fremde ist; obgleich, nach Gärtner's Erfahrung, eine gemischte, aus dem Thier- und Pflanzenreiche genommene, Kost einen größeren Einfluß auf die Erzeugung der Harnsteine hat.

Ueberlegt man nun in Hinsicht auf den Einfluß der thierischen Kost, daß durch die pflanzenartigen Nahrungsmittel die Menge der freyen Phosphorsäure im Harne vermehrt, die Erzeugung der Harnsäure verhindert und vermindert, und eine thätigere Harnabsonderung hervorgebracht wird, Umstände, die, wie wir gesehen haben, gegen die Entstehung der Harnsteine nicht wenig sichern; und erwägt man zugleich, daß die ärmere Klasse unserer Einwohner, die, nach dem Zeugnisse des Denys [11]) mehr, als die Wohlhabenden, der Steinkrankheit unterworfen waren,

11) De Calculo etc. S. 78: „Dieser Krankheit sind gemeiniglich die Armen mehr, als die Reichen, unterworfen. Die Zahl der ersteren ist zwar größer, als die der letzteren: allein bey einer gleichen Zahl von Reichen und Armen wird man finden, daß der letztern noch einmal so viel, als der ersteren, damit behaftet sind." — Die folgenden Worte des Denys aber: „Auch trift man den Stein öfter bey Knaben an, als bey Erwachsenen und bey Personen von dreißig Jahren, und bey diesen mehr, als bey denen, die älter sind, und das vierzigste Jahr erreicht haben," geben demjenigen eine auffallende Bestättigung, was oben von der Kraft der freyen Phosphorsäure, der Erzeugung des Steines zu widerstehen, gesagt worden, da man die Beobachtung gemacht hat, daß in dem Harne der Kinder diese Säure nicht gegenwärtig ist, deren Stelle die Benzoesäure vertritt, und daß sie erst in zunehmendem Alter zum Vorschein kommt.

A. d. V.

heut zu Tage fast ganz allein von Pflanzenspeisen lebet: so wird man kein Bedenken tragen, der Camper'schen Meynung beyzutreten, und die Abnahme dieser Krankheit hauptsächtlich der bey uns in diesem Stücke erfolgten Veränderung der Lebensart zuzuschreiben. Hierzu kommt der häufigere und fast allgemeine Genuß nicht nur verdünnender wässeriger, sondern auch geistiger Getränke, deren harntreibende Eigenschaft bekannt genug ist. Seitdem der Gebrauch dieser Getränke in den letzten 40 Jahren des 18. Jahrhunderts so sehr überhand genommen, hat man besonders die Verminderung der Krankheit bemerkt.

Der Verfasser ist aber weit entfernt, Speisen und Getränke als die einzigen Ursachen anzusehen, die Einfluß auf die Erzeugung oder Nichterzeugung der Harnsteine haben; wofür man sie gleichwohl zuweilen gehalten hat. Wie viele andere Reize wirken nicht auf unsern Körper! wir wissen zwar nicht, wie Luft, Wasser und Beschaffenheit des Bodens, wie Berufsgeschäfte, ja die Sitten selbst, und der gute und schlechte moralische Charakter, im Allgemeinen die Einwohner eines Landes zu endemischen Krankheiten disponiren: allein, erwägt man, wie sehr alle Theile und Verrichtungen des lebenden Körpers in einander greifen; wie gemeinschaftlich und harmonisch die allgemeinen Reitze auf den Körper wirken, und von wie verschiedenen Ursachen die organischen Bewegungen abhängen; richtet man sein Augenmerk auf den Einfluß, den diese Umstände selbst auf die Beschaffenheit des Gemüths und der Verstandeskräfte äußern, wie groß ihre Einwirkung auf die

Verschiedenheit des Nationalcharakters ist — so wird man leicht zugeben, daß die Beschaffenheit der einheimischen Krankheiten und also auch die Verminderung der Steinkrankheit, nicht der veränderten Natur eines einzigen Reizes zugeschrieben werden dürfen, sondern als Wirkungen mehrerer zugleich vorhandener, wenn auch unbekannter, Ursachen, anzusehen sind.

II.

Beobachtungen über das Athmen; von L. Spallanzani.

Im Auszuge [12]) zusammengestellt von A. F. Gehlen.

Die Respiration der Thiere und des Menschen war seit langer Zeit der Gegenstand von Spallanzani's Unter-

12) Aus Mémoires sur la Respiration; par Lazare Spallanzani, traduits en français d'après son manuscrit inédit par J. Senebier. A Genève, chez J. J. Paschoud. An. XI. 8. VIII. u. 373 S. Diese Schrift enthält außer der Vorrede von Senebier und einer historischen Notiz über Spallanzani's Leben und Schriften von eben demselben: Lettre de Spallanzani au Cit. Senebier, relative à la respiration und Mémoires sur la respiration, die aus einer Introduction und 1. mémoire: de la respiration de quelques testacées terrestres et limaçons nus; 2. mémoire de la respiration des testacées aquatiques 3. mémoire: Réflexions et expériences nouvelles sur les crustacées examinés jusques à présent, et sur quelques autres animaux d'ordres différens bestehen. Diese 3 Abhandlungen waren von Spallanzani vor seinem Tode völlig zum Druck ausgearbeitet und sie sollten in italiänischer Sprache erscheinen, welches

suchungen. So viel schäzbare Beyträge, vorzüglich in neuern Zeiten, zur Kenntniß derselben geliefert waren, so war doch noch überall sehr viel Dunkelheit und Ungewißheit und es fanden viele Lücken Statt. Dies kam vorzüglich daher, daß man die Untersuchungen zu wenig auf alle Klassen der Thiere ausgedehnt, daß man besonders diejenigen vernachläßigt hatte, die auf den untersten Stufen der Animalität stehen, bey denen man vielmehr hätte anfangen sollen, weil sie, als die einfachsten, leichter zu beobachten sind und Stufen darbieten, auf denen man zu immer mehr zusammengesetzten und ausgebildeten Thieren aufsteigen konnte, um zulezt den Mechanismus des Athmens beym Menschen kennen zu lernen.

Spallanzani's Untersuchungen umfaßten daher alle Thierklassen, er suchte nicht bloß, wiewohl dies sein Hauptzweck war, die Veränderungen zu erforschen, welche die Thiere während ihres Lebens in der Luft hervorbrachten, sondern auch diejenigen, welche sie nach ihrem Tode bewirkten, und öffnete sich dadurch neue Quellen zur Erweiterung der Wissenschaften, indem er von dem Punkte ausgieng, wo andere stehen geblieben waren, und anstatt den geraden Weg einzuschlagen, dem entgegengesetzten folgte.

---

leztere aber, nachdem der Verf. darüber starb, die Zeitumstände verhinderten. Senebier übersetzte sie daher aus dem ihm übersandten Manuscript, und er wird auch die Beobachtungen Spallanzani's über die Respiration der übrigen Thierklassen aus dessen hinterlassenen Papieren ordnen und herausgeben. Der Anfangs erwähnte Brief S's enthält eine Uebersicht seiner Arbeit über diesen Gegenstand, und befindet sich auch im Journal de Physique. T. 57. P. 204 — 217. G.

den nicht nur noch Niemand gewandelt war, sondern solches zu thun selbst nicht einmahl gedacht hatte.

Spallanzani bediente sich des Giobertschen Eudiometers zur Erforschung der chemischen Veränderungen der Luft, als des bequemsten und zu seinen chemisch-physiologischen Untersuchungen am meisten geeigneten.

Er schloß in ein bestimmtes Maaß gemeiner Luft verschiedene Arten von Würmern (mit dieser Thierklasse begannen seine Untersuchungen) ein und fand, daß sowohl die mit Respirationsorganen versehenen, als die derselben beraubten den Sauerstoff der Luft absorbirten, und zwar wenigstens eben so gut, als der Phosphor; er bemerkte, daß bey den letztern das Hautorgan die Lungen ersetze. Dies veranlaßte ihn zu untersuchen, ob die Absorbtionsfähigkeit dieses Organs mit dem Leben der Thiere aufhöre, oder auch nach ihrem Tode fortdauere. Er fand das letztere, wenn er sie unter gleichen Umständen, wie während ihres Lebens, in verschlossene Gefäße brachte, und beobachtete daß diese Absorbtion auch fortwährte, wenn sie in Fäulniß übergiengen und während dieser, bis zu ihrer gänzlichen Auflösung; so wie sie ihre ganze Stärke behielt, wenn die Würmer, nachdem sie gekocht waren, in einen verschlossenen Raum von atmosphärischer Luft gebracht wurden.

In allen diesen Versuchen wurde nicht bloß das Verhältniß zwischen dem Sauerstoffgas und Stickgas geändert, sondern auch immer eine gewisse Menge Kohlensäure erzeugt. Das Verhältniß der letztern ist nicht immer gleich; öfters, wenn 0,50 Sauerstoffgas (wenn dieses rein zum Versuch

angewandt wurde, absorbirt waren, enthielt der Rückstand 0,05 bis 0,06 und hatte man atmosphärische Luft angewandt, so konnte man oft nur 0,02 bis 0,03 Kohlensäure darin entdecken. Es entstand die Frage, ob die Kohlensäure aus dem Sauerstoff der Luft und dem Kohlenstoff des Thieres gebildet werde, oder ganz aus letzterm komme. Um hierüber zur Gewißheit zu kommen, wählte Sp. das Mittel, die getödteten Thiere in ein ganz von Sauerstoff entblößtes Medium zu bringen. Er setzte daher frisch getödtete Würmer in reines Stickgas, welches aus dem gut ausgewaschenen Faserstoff des Blutes mit Salpetersäure nach Berthollet's Methode bereitet war: aber es zeigte sich hier ebenfalls Kohlensäure; eben dies geschah in reinem Wasserstoffgas und mehr als einmahl war die in diesen mephitischen Gasarten gebildete Menge der Kohlensäure größer, als wenn die Thiere in atmospärischer Luft eingeschlossen gewesen wären. Sp. glaubte hieraus schließen zu müssen, daß die Bildung der Kohlensäure nicht von dem Sauerstoffgas der atmospärischen Luft abhängig sey, und daß die Basis desselben, so weit es verschwinde, von den getödteten Thieren selbst absorbirt worden. Er hatte bemerkt, daß verschiedene Thiere aus dieser Klasse in jenen mephitischen Gasarten mehrere Stunden leben konnten; er setzte daher einige Würmer in diese, andere in atmosphärische Luft, und in beyden Fällen erhielt er fast gleiche Mengen Kohlensäure, welche folglich ans den Thieren selbst austrat.

Auch die Insecten, nachdem sie getödtet worden, absorbiren das Sauerstoffgas vollständig, sowohl diejenigen,

welche ihre Gestalt behalten, als die, welche sich verwandeln. Diese Absorbtion erfolgt jedoch durch die todten Insecten bey weiten langsamer, als durch die lebenden, die sie äußerst schnell bewirken. Eine Larve von einigen Granen an Gewicht absorbirt in gleicher Zeit fast eben so viel Sauerstoffgas, als ein tausend Mahl größeres Amphibium.

Die getödteten Fische, sowohl des süßen als salzigen Wassers bewirkten ebenfalls eine vollständige Absorbtion des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft, worin sie eingeschlossen wurden; eben so ihre einzelnen Eingeweide, als der Magen, die Leber, das Herz, der Eyerstock. Da Sp. vorzüglich auch das Verhältniß des von todten gegen das von lebendigen Thieren absorbirten Sauerstoffs ausmitteln wollte, so mußte er bey den Fischen eine hierzu taugliche Methode anwenden. Das Wasser, der natürliche Aufenthalt der Fische, verdirbt sehr bald, wenn es in Gefäßen still steht, wenngleich es mit Luft bedeckt ist, und der Aufenthalt darin wird den Fischen unangenehm und schädlich: sie kommen dann zum Athmen auf die Oberfläche und sterben in kurzer Zeit. Sp. brachte daher, da man nur auf diese Weise Resultate über die Veränderungen der das Wasser bedeckenden Luft ziehen kann, die Gefäße, worin die Fische waren, in einem Kanal von fließendem Wasser, so daß dieses in den Gefäßen immer erneuert wurde.

Die getödteten Amphibien verhielten sich auf dieselbe Art, wie die vorhin erwähnten Thierklassen; die lebenden aber boten noch andere Beobachtungen dar. Sp. hatte bemerkt, daß einige von ihnen mehrere Tage noch lebten, nachdem ihre Lungen zerstört worden waren; er konnte da-

her Gelegenheit nehmen, sie in diesem Zustande Versuchen zu unterwerfen, und genau die Absorbtion des Sauerstoffs bestimmen, welche den Lungen und dem Hautorgan zukommt, so wie er auch vergleichende Versuche über die durch verstümmelte und unverstümmelte Thiere absorbirten Mengen anstellen konnte. Nun fand er, daß die Absorbtion durch die Lungen sehr viel kleiner sey in Vergleich gegen die durch die Haut bewirkte, da man doch allgemein geglaubt hatte, daß sie in dieser Thierklasse, so wie in den beyden höhern Klassen bloß durch erstere bewirkt werde; auch lebten einige Arten von Amphibien viel länger, wenn sie ihrer Lungen beraubt, als wenn sie mit denselben in mephitische Gasarten gesperrt wurden; einige starben viel schneller, wenn ihre Haut mit einem Weingeistfirniß leicht überstrichen wurde. Die Ursache davon springt in die Augen, denn dieser Firniß verhindert sie nicht nur, Sauerstoffgas einzusaugen, sondern sie können dann auch nicht die Kohlensäure aushauchen, deren Ausscheidung zu ihrem Leben nöthig ist, da in den mephitischen Gasarten, in welche sie gesperrt gewesen waren, immer sich jene Säure in gasförmigem Zustande befand. Aber Sp. fand ein Mittel, die Größe der Absorbtion durch die Haut auch ohne Zerstörung der Lungen zu bestimmen, indem er den Körper dieser Thiere auf solche Weise in einen Recipienten einschloß, daß er mit der äußern Luft außer Verbindung war, während ihr Kopf sich ausserhalb befand, so daß sie frey athmeten.

Die Vögel und Säugthiere, die in ihrer Organisation mehr Aehnlichkeit mit dem Menschen haben, und unsere Wiß-

Wißbegierde daher mehr reitzen müssen, absorbirten ebenfalls das Sauerstoffgas, sowohl lebend als todt; sowohl mit ihrem ganzen Körper, als mit einzelnen Theilen desselben, wie dem Gehirn, dem Fett, Blut, den Muskeln, Flechsen, den Eingeweiden und der Haut; nur die Galle schien zu dieser Absorbtion unfähig zu seyn, das Blut zeigte sie aber nicht im höchsten Grade vor allen übrigen Substanzen, wie Sp. nach dem, was man über das Blut, in Hinsicht auf die Zersetzung der Luft durch dasselbe, geschrieben hat, Anfangs erwartete. Das Blut von warm- und kaltblütigen Thieren, das venöse wie das arterielle Blut zeigten sich in ihrem Verhalten nicht verschieden. Durch das vorhin erwähnte Mittel bestimmte Sp. bey diesen Thieren ebenfalls das Verhältniß zwischen der Absorbtion durch die Lungen und durch die Haut.

Andere sehr interessante Beobachtungen boten diejenigen Säugthiere dar, welche in der Kälte in Lethargie verfallen, oder, wie man zu sagen pflegt, einen Winterschlaf halten. Sp. hatte bemerkt, daß die Erscheinungen der Respiration bey diesen Thieren in verschiedenen Graden der Temperatur verschieden sind, und daß man, wegen des großen Zusammenhangs beyder Functionen, ähnliche Erscheinungen in Hinsicht des Blutumlaufs wahr nehme. Um diese gründlich zu untersuchen, die dazu nöthigen Versuche zu erleichtern und sie anhaltend zu verfolgen, hielt er mehrere Jahre hindurch die in Italien einheimischen 5 Thiergattungen von dieser Art in seinem Hause, und indem er sie solcher Gestalt so wie in ihren natürlichen Aufenthaltsorten in den verschiedenen Jahrszeiten beobachtete,

hatte er zugleich Gelegenheit, ihre Lebensart und Alles, was die Geschichte dieser Thiere interessirt, zu studiren und Vieles, was darin noch dunkel oder unbekannt war, aufzuklären.

Im Winter 1795 hielt Sp. ein in Lethargie gefallenes Murmelthier 4 Stunden hindurch bey einer Temperatur von — 12° in kohlensaurem Gas; es lebte fort in diesem Gas, welches, nach seiner Erfahrung, das tödtlichste von allen ist, wenigstens starben eine zugleich mit eingesperrte Ratze und ein Vogel im Augenblick. Die Respiration scheint also während dieser Zeit aufgehoben gewesen zu seyn. Fledermäuse, die ebenfalls lethargisch waren, gaben dasselbe Resultat. Es wurden nachher zwey Fledermäuse bey einer Temperatur — 9°, anstatt in kohlensaures, in Stickgas gebracht, um zu sehen, ob sie, während aufgehobener Respiration, vielleicht das erstere durch die Haut ausdünsteten. Nach einem Aufenthalt von zwey Stunden in dem Stickgas fand sich jedoch, obgleich die Fledermäuse lebten, nichts davon. Dies lag aber bloß an dem zu niedrigen Grade der Temperatur; denn wie diese allmählig auf — 3½ erhöhet war, zeigten sich 0,05 kohlensaures Gas, wiewohl die Lethargie dieser Thiere noch immer sehr stark war. Wurden die Fledermäuse unter gleichen Umständen in ein Gefäß mit atmosphärischer Luft gebracht, so wurden nicht nur 0,05 kohlensaures Gas gebildet, sondern auch 0,06 Sauerstoffgas absorbirt. Obgleich sie sich aber in einer respirabeln Luft befanden, so athmeten sie doch durchaus gar nicht, und man bemerkte nicht das wechselsweise Ausdehnen und Einziehen ihrer Seiten, welche das Spiel

der Lungen beym Athmen verursacht. Offenbar also wurde die angezeigte Absorbtion des Sauerstoffgas durch die Haut bewirkt, und es ist eben die, welche auch nach dem Tode der Thiere fortwährt. Nach Sp's Erfahrungen ist das Princip des Athmens bey den Thieren, welche, wie einige Säugthiere und die Amphibien, in Lethargie verfallen, auch während dieses Zustandes in ihren Winterbehältnissen noch schwach wirksam, und sie sterben, wie er gesehen hat, wenn es ganz zu wirken aufhört. Die obigen Versuche zeigen auch, daß, wie oben schon von den Würmern erwähnt wurde, und wie Sp. es durch alle übrige fünf Klassen gefunden hat, die Kohlensäure nicht durch die Verbindung des absorbirten Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff gebildet, und daß der Sauerstoff nicht bloß durch die Lungen, sondern auch durch die Haut absorbirt werde.

Diejenigen Würmer und Insecten, die im Wasser leben, so wie die Fische, behalten ebenfalls auch nach ihrem Tode die Eigenschaft, im Wasser den Sauerstoff zu absorbiren, indem ersteres den letztern, nach Maßgabe der Absorbtion, sich immer wieder aus der überstehenden atmosphärischen Luft ersetzt, so daß diese, wenn sie sich in einem eingeschlossenen Raume befindet, davon gänzlich entblößt wird. Dieselbe Absorbtion fand auch unter gleichen Umständen Statt, wenn Sp. Landthiere, oder Theile von ihnen unter Wasser brachte.

Bey den Thieren aller sechs Klassen hat demnach, dem Obigen zu Folge, das Organ der Haut das Vermögen, den Sauerstoff der Atmosphäre zu absorbiren, sowohl während ihres Lebens als nach ihrem Tode. Bey den

Schalenthieren kam Sp. auf den Gedanken, daß ihre Gehäuse vielleicht auch an diesem Vermögen Antheil haben mögten, indem sie, wie Herissant bewiesen hat, organisirt sind, und mit dem darin wohnenden Thiere ein Ganzes ausmachen. Die Erfahrung zeigte in der That die Wahrheit dieser Vermuthung, sowohl bey denjenigen, die auf dem Lande als denen, die im Wasser leben. Die Absorbtion durch die Gehäuse war aber, wie vergleichende Versuche lehrten, geringer als die durch die darin befindlichen Thiere selbst.

Diese Versuche mit den Schalenthiergehäusen leiteten Sp. auf ähnliche mit den Eyern der Vögel, die, wie jene, aus Kalkerde und thierischer Substanz bestehen. Er fand, daß die Schalen aller Eyer, die er versuchte, die Fähigkeit haben, den Sauerstoff zu absorbiren. Er überzeugte sich, daß ein Theil des, von den Schalenthiergehäusen absorbirten Sauerstoffs zu den sie bewohnenden Thieren gelange, und wahrscheinlich zur Erhaltung ihres Lebens diene, und glaubt auch sehr starke Beweise zu haben für den Eintritt eines Theils Sauerstoffs in das Innere des Eys, um zur Belebung und Entwickelung des darin eingeschlossenen Keims zu dienen.

Die Eyerschalen und die Schalenthiergehäuse bestehen, wie erwähnt, aus dem organischen Gewebe und Kalkerde; es war zu untersuchen, ob das Absorbtionsvermögen beyden Substanzen zukomme, oder nur einer mit Ausschluß der andern? Um dies zu entscheiden, setzte Sp. beyde abgesondert dem Versuch aus, und da die erdige Substanz vollkommene Aehnlichkeit mit dem kohlensauren Kalk hatte,

so setzte er den reinsten kohlensauren Kalk, nähmlich krystallisirten durchsichtigen Kalkspath lange Zeit in eingeschlossene atmosphärische Luft, aber es wurde dadurch nicht die mindeste Veränderung in derselben bewirkt, und der erdige Bestandtheil der Gehäuse hat daher an der Absorbtion keinen Antheil. Dies wurde durch das Verhalten einiger Gehäuse von Helix pomatia und nemoralis, die Sp. zufällig fand, und deren äußere Beschaffenheit anzeigte, daß sie schon lange von ihren Bewohnern verlassen gewesen, bestättigt, welche sehr viel von ihrem Vermögen, den Sauerstoff zu absorbiren, verloren hatten, und zwar um so mehr, je stärker sie verwittert waren. Werden hingegen diese Gehäuse sorgfältig aufbewahrt, so daß sie sich nicht merklich verändern, so behalten sie jene Absorbtionsfähigkeit in ihrer ganzen Stärke. Diese ist also bloß von dem organischen Gewebe abhängig, wenigstens kann sie nicht ohne dasselbe Statt finden.

Bey seinen Versuchen nahm Spallanzani stets auf das Stickgas der atmosphärischen Luft Rücksicht; er fand, daß es nach Verschiedenheit der Thiere Theils unvermindert bleibe, Theils einige Verminderung erleide, die aber in Vergleich gegen das absorbirte Sauerstoffgas nur unbeträchtlich ist. Die Absorbtion der atmosphärischen Luft trift also vorzüglich ihren Sauerstoffgehalt, und in Hinsicht auf die Größe derselben, hat die Temperatur großen Einfluß, so daß man es fast als eine sehr allgemeine Regel festsetzen kann, daß die Absorbtion des Sauerstoffs mit der Temperatur der umgebenden Luft, in welcher die Thiere sich aufhalten, in geradem Verhältniß stehe.

Aus dem bisher erzählten wird man schon von selbst einsehen, wie ausnehmend groß die Consumtion des Sauerstoffs durch die Thiere auf Kosten der atmosphärischen Luft ist; eine Consumtion, die ohne Zweifel durch die Lungen, oder die ihnen ähnlichen Organe schon sehr hoch steigt, die aber noch auf eine ungemessene Weise durch die äußere Oberfläche der Körper vermehrt wird, und sowohl bey denjenigen Thieren Statt findet, die mit besondern Respirationsorganen versehen, als deren beraubt sind. Die Absorbtion dauert, wenn die athmenden Thiere aufhören zu leben, noch durch das Organ der Haut fort, und nimt bey einigen Thieren selbst zu, wenn sie in Fäulniß gehen. Bedenkt man die unzuberechnende Menge von Thieren, die jeden Punkt der Erde bevölkern, Theils solcher die das Land bewohnen, Theils solcher, die sich im Wasser aufhalten: so scheint es, daß die Menge des Sauerstoffgas, welches den kostbarsten Theil der Atmosphäre ausmacht, vermindert werden, und der Tod der belebten Welt herbeygeführt werden müßte. Eudiometrische Beobachtungen aber lehren, daß die Menge des atmosphärischen Sauerstoffs unveränderlich gleich bleibe. Die Natur muß demnach nothwendig Mittel haben, um diesen unendlichen Abgang des Sauerstoffs immer wieder zu ersetzen, so wie sie stets ein genaues Gleichgewicht zwischen dem Tode der Gewächse und Thiere, und ihrer Wiederhervorbringung beobachtet.

Aber wie geschieht dieser Ersatz? Senebier und Ingenhous, bemerkt Sp., hätten es gezeigt, indem sie entdeckten, daß die dem Sonnenlicht ausgesetzten Pflanzen

einen großen Ueberfluß von Sauerstoffgas ausgäben. Dieser hätte in der That fähig geschienen, um den durch die Respirationsorgane bewirkten Verlust zu ersetzen. Nachdem aber nun dieser Verlust weit größer gefunden worden, indem man den durch die Oberfläche des Körpers der Thiere und durch die Thiere nach ihrem Tode bewirkten hinzufügen müßte, so mögte man vielleicht nicht behaupten, daß dieser Verlust ganz durch die Pflanzen aufgewogen werden könne, um so weniger, da die Anzahl der Thiere weit größer sey, als die der Pflanzen, und jene ausnehmend große Consumtion des Sauerstoffs durch die Thiere während ihres ganzen Lebens und eine Zeitlang nach ihrem Tode geschehe; die Pflanzen aber ihren wohlthätigen Einfluß nur zu einer bestimmten Jahrszeit, oder bloß, wenn sie grün sind, verbreiteten. Diese Betrachtungen veranlaßten Sp. zu der Meynung, daß man auf eine andere immerwährende Quelle zurück gehen müßte und er glaubt daher, daß, da Nichts in der Natur sich verliere, die Thiere selbst das Mittel haben könnten, der Atmosphäre das, was sie ihr raubten, wieder zurück zu geben. Die weitere Ausführung dieses Gegenstandes behält er seinem größern Werke vor.

Dies sind die Gegenstände, welche Sp. in seinem Briefe an Senebier berührt Obgleich vorzüglich die Respiration durch die Lungen der Vorwurf seiner vieljährigen Untersuchungen war, so hat er sie, wie man sieht, in diesem Briefe nur sehr kurz berührt und sich vorzüglich bey der Respiration durch die Haut und der fortdauernden Absorbtion des Sauerstoffs auch nach dem Tode der Thiere

aufgehalten. Das Folgende wird, mit Bezug auf das oben schon im Allgemeinen Gesagte, Dasjenige darstellen, was die drey erwähnten Mémoires enthalten.

Sp. beschäftigte sich in dem strengen Winter 1795 mit Versuchen über die in Lethargie verfallenden Thiere, sowohl solchen die zellige als solchen, die häutige Lungen haben, als ihn Vauquelin's, ihm damahls bekannt werdende, Beobachtungen über die Respiration der Insecten und Würmer, welchen zu Folge das Sauerstoff zu ihrem Leben nöthig ist, und einige davon z. B. einige Schnecken als sehr gute eudiometrische Substanz dienen sollen, bestimmten, zu untersuchen, ob diese Beobachtungen sich auch bey andern verwandten Gattungen bestätigen würden.

Er nahm zu seinen Versuchen die Waldschnecke, (Helix nemoralis L.). Diese gräbt sich im October 1 — 4 Zoll tief in die Erde und verschließt ihr Gehäuse mit einem sehr dünnen kalkig-membranösen Deckel, der es ganz genau schließt und, wenn die Schnecke in ihrer Höhle liegt, nach unten gekehrt ist. Sie behält immer die Anfangs angenommene Lage, und gräbt sich nicht, wie Einige glauben, nach dem verschiedenen Grade der Kälte höher oder tiefer. Sp. überzeugte sich davon durch einen Versuch, indem er zu Anfange des Winters, wenn die Schnecken sich zurückgezogen hatten, Stäbe neben ihnen einpflanzte, ihre Lage daran bezeichnete und sie nach eingetretener heftiger Kälte wieder untersuchte, da er sie dann unverändert fand; ferner spricht dafür auch folgende Beobachtung: die Waldschnecken nähmlich, womit er die Versuche anstellte, wurden den 3. Febr. 1795 aus der Erde genommen, die

ungeachtet des tiefen, sonst schützenden, Schnees 5 — 8 Zoll tief steinhart gefroren war, in welcher eisigen Kruste die Schnecken lagen, von denen alle, manche bis ins Innerste, gefroren waren, aber auch alle, selbst die kleinsten, in gelinder Temperatur wieder zum Leben kamen.

Die Waldschnecke ist mit Werkzeugen zum Athmen versehen. Wenn sie sich in ihr Gehäuse zurückgezogen hat, so bemerkt man Eingangs desselben zur linken Seite ein rundes Loch, welches bey der größten Ausdehnung 1½ Linie weit ist, und sich abwechselnd öffnet und schließt, ohne daß jedoch in den Zeiten zwischen dem Oeffnen und Schließen eine Uebereinstimmung Statt fände. Sieht man dieses Loch gegen sehr helles Licht an, so findet man, daß es sich in dem Thiere bis zur Schale hin verlängert, welche letztere man quer durch deutlich sieht. Wird die erste Windung des Gehäuses zerbrochen und weggenommen, was ohne Schaden des Thieres geschehen kann, so sieht man, daß dieses Loch der Eingang zu einer häutigen Blase in der Gegend des Rückens der Schnecke ist. Man kann diese als eine Lunge ansehen, weil die Schnecke durch das erwähnte Loch darin Luft einzieht, durch Verschließung desselben sie, so lange als nöthig ist, darin zurück hält, und sie nachher durch Oeffnung eben dieses Lochs ganz daraus verdrängen kann, welches man durch ein kleines Geräusch, und noch besser durch die kleine Krümmung der Flamme einer kleinen bey Oeffnung des Lochs entgegengehaltenen Wachskerze bemerkt. Ungeachtet des Bruchs der Schale sieht man das Thier fortathmen, und die Blase wechselsweise sich anspannen und erschlaffen. Dieses geschieht aber

viel seltner als bey den Thieren mit warmen Blut. Quer durch die Blase nimt man das Herz wahr, und sieht es schlagen.

Diese Luft ist zum Leben der Schnecke nöthig; außer in der Folge vorkommenden Thatschen beweiset Sp. dies dadurch, daß sie in Recipienten, aus denen die Luft gepumpt worden, in einigen Tagen sterben, eben so wie im Wasser, in welches man sie setzt. Sie saugen alsdann sehr viel von letzterm ein, und nehmen dadurch beträchtlich an Volum und Gewicht zu; eine Schnecke, die 358 Gran wog, hatte 252 Gran zugenommen. Nimt man sie wieder heraus, so tritt das Wasser während 12 bis 15 Stunden nach und nach wieder aus, und sie nehmen ihr voriges Gewicht wieder an; woraus Sp. auf sehr viele absorbirende Gefäße schließt, wodurch ihr Körper geschickt wird, die Feuchtigkeit, welche sie lieben, einzusaugen.

Zur Prüfung der Luft, die zum Athmen der Frösche gedient hatte, bediente sich Sp. des Giobert'schen Eudiometers [13]) und des Phosphors, welcher nach ihm 0,20 Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft absorbirt, welches zwar nicht alles ist, indessen zur vergleichenden Prüfung genau genug ist. Die Respirationsversuche selbst wurden über ganz trocknem Quecksilber angestellt, um die Absorbtion des kohlensauren Gas zu verhüten, von welchem Sp. sich vorher überzeugt hatte, daß es durch 15tägiges Stehen über Quecksilber weder in seinem Volum vermindert,

13) Man findet es beschrieben in Ritters Darstellung der neuern Untersuchungen über das Leuchten des Stickstoffgas. S. 7 u. f.

noch in seinen Eigenschaften verändert wurde. Damit die Thiere nicht das Quecksilber unmittelbar berührten, wurde zugleich mit ihnen eine dünne Glasscheibe in die Glasröhre, in welcher sie athmen sollten, gebracht, auf der sie ruhten, und die nur so groß war, daß sie in dem Cylinder frey spielte. Eine Schnecke wurde in einer Röhre von 7 Kubz. atm. Luft 6 Tage durch, während welcher die Temperatur 7 bis 8° war, gelassen. Das Quecksilber war $2\frac{1}{2}$ Linie gestiegen. Durch Prüfung der rückständigen Luft mit Kalkwasser fanden sich 0,11 kohlensaures Gas, und durch Erhitzung von Phosphor in derselben zeigte sie noch $\frac{1}{3}$ eines Hunderttheils Sauerstoffgas. Das letztere war folglich nicht gänzlich absorbirt worden; eben so wenig geschah es, in demselben Maße nicht, wenn Statt einer Schnecke drey in denselben Luftraum gebracht wurden, die dann aber früher, schon nach drey Tagen sieben Stunden, starben. Mit Beharrlichkeit wiederholte Versuche zeigten, daß immer noch ein Theil Sauerstoffgas beym Athmen der Schnecke unzersetzt bleibe. Man kann, ob noch einiges in der Luft zurück ist, gleich am Verhalten des Phosphors in dem Eudiometer wahrnehmen. Ist keins mehr vorhanden, so schmilzt er darin durch äußerlich angebrachte Wärme und siedet, aber das ihn umgebende Gas bleibt vollkommen klar; im Gegentheil aber wird es, wenn auch nur die kleinste Menge Sauerstoff vorhanden ist, dunkel und weißlich, was mit der Luft, worin die Schnecken gelebt hatten, immer geschah. Indessen wurde dadurch das Volum des rückständigen Gas nicht sehr merklich vermindert; wurde es aber in Fontana's Eudiometer mit gleich viel Salpetergas gemischt, so blieben von 200 nur 194 bis 195, höchstens 196.

Durch das obige Verfahren konnte aber nur die Menge des absorbirten Sauerstoff- und kohlensauren Gas bestimmt aber nicht ausgemittelt werden: ob mit dem Stickgas irgend eine Veränderung vorgegangen sey. Hierzu bediente sich der Verf. des folgenden: er ließ in ein mit Quecksilber gefülltes Eudiometer 100 Theile atm. Luft steigen, und füllte diese dann in einen andern Cylinder um, in den er sodann eine oder mehrere Schnecken, oder ein anderes lebendiges Thier brachte. Nach dem Tode derselben wurde die Luft wieder in das Eudiometer gefüllt, und der Quecksilberstand bemerkt, sodann Phosphor darin erhitzt, und zuletzt mit Kalkwasser gewaschen, jedes Mahl aber die Höhe der Quecksilbersäule angemerkt. Gesetzt nun, das Quecksilber sey zuerst auf 12° gestiegen, Phosphor hätte das Gas nicht vermindert, nach dem Waschen mit Kalkwasser aber sey das Quecksilber bis 20° gekommen: so würde daraus hervorgehen, daß alles Sauerstoffgas absorbirt, 0,08 kohlensaures Gas erzeugt, die Menge des Stickgas aber nicht vermindert worden. Angenommen weiter, das Quecksilber sey anfänglich auf 10°, durch Behandlung mit Phosphor aber nicht höher gebracht worden, hingegen durch Waschen mit Kalkwasser auf 16° gestiegen: so folgt daraus; daß alles Sauerstoffgas absorbirt, 0,06 kohlensaures Gas und 0,04 Stickgas erzeugt worden. Endlich wenn die Absorbtion nach Behandlung mit Phosphor 10° betragen, und durch Behandlung mit Kalkwasser 25° ausgemacht hätte, so ließe sich daraus schließen, daß 0,10 kohlensaures Gas erzeugt, das Sauerstoffgas aber nebst 0,05 Stickgas absorbirt worden. Der Gasgehalt betrug jedes Mahl $4\frac{1}{8}$ Cubz. und die Versuche wurden in milder

Temperatur angestellt, weil sie dann schneller vor sich giengen. Folgende Tabelle stellt das Resultat der angestellten 8 Versuche mit 4 einzelnen, und mit 4 Paaren von Schnecken dar:

	Absorb. Sauerstoffg.	Erzeugt. kohlens. G.	Absorb. Stickg.
1. Schnecke	20	7	5
2. —	16	5	3
3. —	18	6	4
4. —	20	8	8

Die mit zwey angestellten wurden in um die Hälfte kürzerer Zeit beendigt.

1. Paar	20	3	2
2. —	$19\frac{1}{2}$	4	6
3. —	20	8	6
4. —	17	3	5

Diesen Versuchen zu Folge kann demnach die Waldschnecke nicht als eudiometrische Substanz dienen, da auf der einen Seite das Sauerstoffgas nicht gänzlich, auf der andern aber Stickgas, wiewohl in verhältnißmäßig viel geringerer Menge als ersteres, absorbirt wird.

So wie das Sauerstoffgas in der atmosphärischen Luft, so wurde es auch in reinem Zustande absorbirt, aber in gleicher Zeit in größerer Menge, wobey sich auch mehr Kohlensäure in dem Rückstande vorfand, wie sich aus der Natur der Sache erwarten ließ. Vier Schnecken, wovon zwey in $4\frac{1}{8}$ Cubz. atmosphärischer-, und zwey in eben so viel Lebensluft 36 Stunden durch blieben, hatten in ersterer 0,20 Sauerstoffgas und 0,04 Stickgas absorbirt, und 0,06 Kohlensäure erzeugt, in letzterm 0,38 Sauerstoffgas und 0,14 kohlensaures.

Die Temperatur, in welcher die Versuche mit der Waldschnecke angestellt wurden, hatte auf den Erfolg derselben sehr großen Einfluß. Je höher sie ist, desto schneller wird das Sauerstoffgas absorbirt und desto früher sterben die Schnecken, so wie umgekehrt. Indem sie nach und nach vermindert wurde, kam man zuletzt dahin, daß die Schnecken in der Luft, in welcher sie eingeschlossen waren, gar nicht mehr die erwähnten Veränderungen bewirkten. Dies geschah bey einer Temperatur von 0°, in welcher sie in Lethargie fielen. In dem Maße, wie die Temperatur fällt, vermindern sich auch die Schläge des Herzens, so wie der Umlauf der Säfte langsamer wird; bey — 1° hörte beydes ganz auf, wenigstens war ganze ¼ Stunden lang kein Schlag zu bemerken. Bey — 2° froren die Schnecken ganz und kamen um. Wenn aber, nachdem die Schnecken im Herbst sich in die Erde gegraben haben, während des Winters die Temperatur auch sehr beträchtlich über dem Gefrierpunkt ist, so kommen sie doch nicht hervor. Sp. nahm im Febr. 1793, wie das Thermometer in der Luft im Schatten 8° und in der Erde 6° zeigte, mehrere Schnecken aus ihrem Winteraufenthalt nach Hause und legte sie Abends auf ein Fenster, wo die Temperatur durch einen entstandenen Nordwind auf 1° erniedrigt wurde. Wie er um 3 Uhr des Morgens zufällig wieder an den Ort kam, so fand er daß fast alle den Deckel ihres Gehäuses aufgestoßen hatten und herausgekrochen waren. Wahrscheinlich hatte hier die Bewegung beym Forttragen und der Eindruck der freyen Luft einen Reiz auf die Schnekken hervorgebracht, der sie bey dieser niedrigen Temperatur weckte, was eine beträchtlich höhere in ihrem natürli-

chen Zustande nicht vermögte. Sp. nahm zwey gleich große Schnecken und schloß, nachdem er die eine des Deckels ihres Gehäuses beraubt hatte, beyde abgesondert in gleich große Räume von atm. Luft ein: die des Deckels beraubte hatte in gleicher Zeit beträchtlich viel mehr Sauerstoffgas absorbirt und Kohlensäure erzeugt als die unversehrte. Das, durch Verschließung des Gehäuses beförderte, Aufhören des Athmens und in Folge dessen auch der Bewegung des Herzens muß also die Ursache ihrer Lethargie seyn und daß sie auch in einer Temperatur schon über dem Gefrierpunkt noch darin beharren.

In allen Versuchen fand Sp. die Röhren, worin die Schnecken geathmet hatten, hin und wieder mit einem leichten Wasserdunst beschlagen, den er, zum Theil wenigstens, von der Verbindung von Sauerstoff mit Wasserstoff aus dem Körper der Schnecke ableitet. Manche Schnecken, die, nachdem sie das Sauerstoffgas aus der atm. Luft ganz (oder 0,20) absorbirt hatten, ganz todt schienen, da sie nicht die mindeste Bewegung zeigten, wenn man sie auch mit einem Draht stach, erholten sich wieder, wenn sie nachher in die Luft kamen. Dies ist nicht so sehr zu verwundern, da sie beträchtliche Zeit durch in Wasserstoffgas, Salpetergas und kohlensaurem Gas leben können.

Wie schon oben im Allgemeinen gesagt worden, so absorbiren auch die todten Schnecken den Sauerstoff, sowohl aus der atm. Luft als aus dem Sauerstoffgas; und zwar in hinreichender Zeit ganz; der Rückstand enthält Kohlensäure und Stickgas, welches letztere in der atm. Luft vermehrt wird. Die lebenden Thiere absorbiren jedoch bey

weiten mehr als wenn sie getödtet worden, was am schnellsten durch kochendes Wasser geschieht; indessen ist diese größere Absorbtion nicht allein dem Respirationsorgan zuzuschreiben.

Zu dem was bereits über die Absorbtion des Sauerstoffs durch die Gehäuse angeführt worden, ist noch hinzuzufügen, daß diese Absorbtion in hinreichender Zeit vollständig, in gleicher Zeit aber geringer ist als bey dem seiner Schale beraubten lebenden Thiere. Sp. behandelte Gehäuse in sehr schwacher Salpetersäure; es entwickelte sich bloß auf der äußern Seite kohlensaures Gas. Nach Verlauf eines Tages wurden sie herausgenommen und mit Wasser abgewaschen; man konnte jetzt von der Oberfläche eine feine, gleichförmige, durchsichtige Haut abnehmen, die übrige Schale hatte noch ihre Härte und Zusammenhang nur war sie wegen des Verlustes an erdiger Substanz dünner und ihre Farben waren lebhafter zum Beweise, daß sie mit der Kalkerde und nicht mit jener Membran verbunden sind. Fernere Einwirkung der Salpetersäure läßt bloß einige häutige Flocken zurück.

Aehnliche Untersuchen wurden von Sp. auch über die Helix lusitanica angestellt, und ähnliche Resultate erhalten, wovon das Besondere hier in der Kürze ausgehoben werden soll. Die Respirationsorgane sind denen der Waldschnecke ähnlich; sie graben sich früher in die Erde und kommen später wieder hervor; sie fallen schon bey + 2° in Lethargie und erfrieren bei 0°. Die Dicke und Stärke des Deckels, womit sie ihr Gehäuse verschließen, ist größer als bei der Waldschnecke, und liegt äußerst dicht und fest an,

so

so daß der Luft aller Zutritt abgeschnitten ist, wovon Sp. sich durch folgende Versuche überzeugte: er bohrte ein kleines Loch in den Deckel, und befestigte darin mit Siegellack luftdicht eine dünne Glasröhre, durch deren anderes Ende er hineinbließ, ohne Entweichung von Luft durch den Deckel oder das Gehäuse wahrnehmen zu können; zu einem andern noch überzeugendern Versuch, kittete er auf die vorige Art eine 30 Zoll lange Glasröhre in den Deckel, füllte sie dann durch das andere Ende voll Quecksilber, und kehrte sie in Quecksilber um. Letzteres fiel nun in der Röhre auf 28 Zoll, welches fast der Stand eines benachbarten Barometers war, worauf es auch, abgesehen von den kleinen, durch den Zustand der Atmosphäre bewirkten und denen des Barometers correspondirenden, Variationen, einen ganzen Tag blieb. Diese Vorrichtung von einer Glasröhre, die sich mit ihrer Spitze in ein Schneckengehäuse endigte, war also selbst ein Barometer und bewieß dadurch die vollkommene Luftdichtigkeit des Gehäuses. Bey Wiederholung dieses Versuchs muß man aber darauf sehen, daß das Gehäuse vollkommen unversehrt sey.

Diesen Beobachtungen zu Folge müßte man glauben, daß diese Schnecken die ganze Zeit ihrer Lethargie über ohne Respiration zubringen, worüber sich Sp. Auskunft zu verschaffen suchte. Er wog deshalb 6 Schnecken, die sowohl in Hinsicht der Gehäuse als ihrer Deckel vollkommen unbeschädigt waren, bewahrte sie den Winter über an einem Orte, wo sich die Temperatur zwischen + 2° bis 6° hielt und wog sie zu zwey verschiedenen Zeiten wieder. Folgendes ist das Resultat:

Den 10. Decbr wog		den 10. Febr.	den 8. April
d. 1. Schnecke	309 Gran	303 Gran	295 Gran
— 2. —	304 —	300 —	291 —
— 3. —	416 —	409 —	405 —
— 4. —	411 —	405 —	399 —
— 5. —	380 —	375 —	365 —
— 6. —	391 —	387 —	380 —

Sie hatten also während der Zeit einen fortschreitenden Verlust gelitten, in Hinsicht welches der Verf. vermuthet, daß er bloß die Gehäuse, welche sich bey den deshalb angestellten Versuchen noch luftdicht zeigten, betroffen habe, doch will er nicht in Abrede seyn, daß auch von den Thieren selbst Theilchen ausgedünstet worden, da es Flüssigkeiten gebe, welche durch Körper dringen, die der Luft den Durchgang verwehren, und es ihm auch schien, daß die Schnecken, wie er sie öffnete, die Schale nicht so vollkommen ausfüllten als sonst. Wichtiger war die Untersuchung, ob die in den Gehäusen mit eingeschlossene Luft während der Zeit eine Veränderung erleide. Sp. sammelte daher vor dem Winter eine große Menge der Helix lusitanica, öffnete die Gehäuse unter Quecksilber und ließ die darin enthaltene Luft in ein Eudiometer steigen. Dies geschah Anfangs Decembers und in der Mitte des Febr.; die gesammelte Luft verhielt sich ganz wie atmosphärische, ohne allen Kohlensäuregehalt, aus 0,20 Sauerstoffgas und 0,80 Stickgas; zum dritten Mahl geschah diese Untersuchung den 7. April, oder um die Zeit, da die Schnecken anfangen hervorzukommen, und die Temperatur auf 11° stand, und jetzt zeigte sich, daß bereits ein Theil des

Sauerstoffgas absorbirt worden und kohlensaures Gas erzeugt war, das Stickgas fand sich noch unvermindert. Man muß bey diesen Versuchen vorsichtig seyn, damit nicht Luft aus gestorbenen und in Fäulniß übergegangenen Schnecken hinzukomme, und falsche Resultate gebe, daher man sie aus jeder Schnecke erst besonders auffangen muß, bis man gesehen, daß diese lebend und gesund sind.

Sp. läßt sich hier ausführlicher in die Untersuchung ein, wozu die große Menge des absorbirten Sauerstoffs verwandt werde. Es sey kein Grund da, zu glauben, daß er sich mit Wasserstoff verbinde, indem die Menge des sich zeigenden Wassers zu unbedeutend sey; eben so wenig könne man annehmen, daß er zur Bildung der vorhandenen Kohlensäure verwandt werde, denn die Menge der letztern stehe mit der des verschwundenen Sauerstoffgas in keinem Verhältniß. Das kohlensaure Gas, welches sich in jenen Versuchen zeigt, scheine überdies vielmehr ein Product der in der Masse der thierischen Säfte befindlichen Kohlensäure zu seyn, wie Lavoisier meynte, der diese Meynung auf einige Beobachtungen stützte, die er bey seinen über die Verdauung angefangenen Versuchen machte, indem er nähmlich aus der Nahrungsmasse, bis zu dem Augenblick da sich der Chylus bildete, sich viel kohlensaures Gas entwickeln sah, dessen Nutzen er nicht einzusehen meynte, wenn diese Säure nicht in das Blut übergienge. Sp. fand ebenfalls in den mehr oder minder verdauten Nahrungsmitteln verschiedener Thiere, aus deren Magen er sie in diesem Zustande nahm, immer eine große Menge Kohlensäure, und glaubte für die Meynung, daß diese Säure

aus den Nahrungsmitteln in das Blut und andere thierische Flüssigkeiten übergehe, und aus diesen nachher durch das Athmen und die äußere Oberfläche des Körpers ausgeschieden werde, einen directen Beweis darin zu finden, daß die Thiere nach starken Mahlzeiten eine weit größere Menge Kohlensäure in einem bestimmten Luftraum ausgeben, als wenn sie gefastet haben. Folgendes ist das Resultat, welches er von den mit der Helix lusitanica angestellten Versuchen erhielt:

1. Schnecken, welche nach ihrem Hervorkommen im Frühjahr stark gefressen hatten.

Zerstörtes Sauerstoffg.		Erzeugte Kohlens.	Verschwund. Stickg.
1tes Paar	20	11	4
2. —	20	9	0
3. —	20	10	3
4. —	20	13	2

2. Nüchtern gebliebene Schnecken.

1tes Paar	20	4	2
2. —	20	8	5
3. —	20	7	3
4. —	20	9	3

In den meisten Fällen hatten also die ersten mehr Kohlensäure ausgegeben. Dieselben Verhältnisse beobachtete Sp. bey Schnecken, die durch lange Hitze und Dürre, bey welcher sie sich an schattige Oerter zurückziehen, und die Oeffnung ihres Gehäuses mit einem häutigen Deckel vermachen, abgemagert waren.

Zum Beweise, daß die Kohlensäure nicht aus dem absorbirten Sauerstoff und dem Kohlenstoff aus dem Körper

des Thiers unmittelbar gebildet, sondern nur ausgeschieden werde, führt Sp. auch die schon oben berührten Versuche in irrespirabeln Gasarten an, wovon folgendes einige Resultate enthält: Er nahm 8 Individuen der Helix lusitanica, die gleich groß und lebhaft waren, und setzte an demselben Orte 4 davon in Röhren die mit Stickgas, 4 andere in solche, die mit atm. Luft gefüllt waren. Folgendes ist der Erfolg dieser Versuche, die 12 Stunden durch dauerten, nach Verlauf welcher die Schnecken noch am Leben waren:

Erzeugte Kohlensäure.

In atmosphärischer Luft.		In Stickgas.	
1. Röhre	0,07	1. Röhre	0,08
2. —	0,05	2. —	0,10
3. —	0,04	3. —	0,05
4. —	0,06	4. —	0,7 $\frac{1}{8}$/100

Die Versuche wurden nachher mit 7 Schnecken in Stickgas, und mit eben so viel in atm. Luft wiederholt. Nur zwey der erstern gaben etwas weniger Kohlensäure, als die in atm. Luft, die übrigen fünf aber mehr, so daß man also diese Erscheinung als beständig ansehen kann.

Aehnliche vergleichende Versuche wurden mit reinem Wasserstoffgas [14]) und atm. Luft angestellt. Auch in diesen zeigte sich, daß die Menge der Kohlensäure, wenn die Schnecken noch lebend herausgenommen wurden, die meisten Mahle im Wasserstoffgas größer war.

14) Ritter's Darstellung rc. S. 69. §. 46.

In Hinsicht der Absorbtion des Stickgas bemerkt Sp. noch im Allgemeinen, daß sie zwar in den mehresten Fällen Statt gefunden habe, indessen hätte es doch auch manche gegeben, wo sie sich nicht zeigte, ja einige Mahl wäre sogar eine Production von 0,03 bis 0,05 Stickgas eingetreten, besonders unter zwey Umständen; nach einer reichlichen Mahlzeit, und wenn die Schnecken im Begriff waren zu sterben, und er meynt, daß es in ersterm Falle von den Nahrungsmitteln, und in letzterm von einer anfangenden Auflösung der thierischen Maschine herrühre.

Es ist schon oben bemerkt worden, daß bey sinkender Temperatur die Respiration und das Schlagen des Herzens schwächer wird, und zuletzt ganz aufhört.

Man kann diese Erscheinung sehr gut beobachten, wenn man einen Theil der größten Windung des Gehäuses, welche das Respirationsorgan bedeckt, wegnimt, was ohne Verletzung des Thieres geschehen kann, und es dann wechselsweise in kalte und mildere Temperatur bringt. Das Aufhören der Bewegung in den zum Athmen und zum Umlauf der Säfte bestimmten Organe, ist indessen nicht bloß durch die Kälte, so wie das Gegentheil durch die Wärme bewirkt; denn dasselbe erfolgt, wenn man in warmer Temperatur eine Schnecke aus der atmosphärischen Luft in irgend eine irrespirable Gasart bringt. Sp. brachte zwey Schnecken, die auf obige Art zubereitet waren, bey einer Temperatur von 20° in Stickgas. Während der ersten 11 Minuten zeigte sich alles wie in gemeiner Luft, der Eingang zur Lunge öffnete und schloß sich, um das Stickgas einzuziehen und auszutreiben, wie man an der

Ausdehnung und dem Zusammenziehen derselben bemerken konnte, das Herz schlug häufig und die Circulation dauerte fort. Nach jener Zeit aber blieb das Loch offen, die Lunge wurde schlaff, die übrigen Erscheinungen hörten ebenfalls auf, und die Schnecken, die vorher an den Wänden klimmten, blieben unbeweglich. Dieser Zustand dauerte 5 Stunden fort, wiewohl sie noch lebten. Jetzt brachte Sp. eine dünne Röhre, an deren eines Ende eine Blase mit atm. Luft gebunden war, in das Gefäß mit Stickgas, hielt die Spitze der Röhre in die Oeffnung des Respirationsorgans, drückte sanft Luft hinein, so daß es sich ausdehnte und wiederholte dies einige Mahl. Alle obige Bewegungen traten wieder ein, hörten aber in kurzer Zeit auch wieder auf, und konnten auf diese Weise mehrmahls hervorgebracht werden, was nicht der Fall war, wenn statt der atmosphärischen Luft Stickgas in die Lunge der andern Schnecke geblasen wurde. Es war also die Wiederbelebung jener Bewegungen durch das Sauerstoffgas bewirkt, daher die Schnecken auch bald in den vorigen Zustand ganz zurücktraten, wie sie wieder in die freye Luft kamen. Wenn aber das thierische Leben so genau an dem Sauerstoff hängt, wie können denn die Schnecken während des Winters ohne denselben leben? Sp. stellt die Vermuthung auf, daß es daher komme, weil sie dann aufhören, Nahrung zu sich zu nehmen. Aus dieser komme vermittelst der Verdauung Stickstoff und Kohlensäure in den Körper, welche in die Flüssigkeiten desselben übergiengen, und zuletzt durch die Haut, zu welcher sie durch die Flüssigkeiten hingeführt würden, ausdünsteten. Damit nun diese Substanzen, durch deren Anhäufung das Thier getödtet

werden würde, in angemessenem Verhältniß ausgeführt würden, sey die Circulation der Flüssigkeiten, folglich auch die Bewegung des Herzens, und zur Bewirkung dieser die Hinzukunft des Sauerstoffs nothwendig. Wenn aber die Schnecken in kälterer Jahrszeit in Lethargie verfallen, und zu fressen aufhören, so werden jene beyden Substanzen nicht mehr in den Körper gebracht, und sind also nicht mehr auszuführen. Die Unterdrückung der Bewegung des Herzens und des Athmens wird ihnen daher dann nicht mehr schaden, sondern sie werden fortfahren auch ohne Sauerstoff zu leben, wiewohl ein minderes Leben, wie es im lethargischen Zustande seyn kann. Sp. glaubt jedoch nicht, daß in diesem Zustande die Flüssigkeiten in vollkommener Ruhe sind, (weil man sich keine andere Vorstellung von dem wirklichen Tode machen könne, als eine solche vollkommene Ruhe) sondern daß noch eine unmerkliche Bewegung Statt finde, die durch einen Rest von Reizbarkeit in der Muskelfieber veranlaßt werde.

Auch mit mehreren nackten Schnecken, dem Limax agrestis, ater, albus, flavus, maximus L. stellte Sp. Versuche an. An der rechten Seite des Halses haben sie ein kleines Loch, welches die Mündung eines kleinen Kanals ist, der sich in der Gegend des Halses vertieft und daselbst eine Art von Sack oder Blase bildet, die man den Erscheinungen nach für das Respirationsorgan dieser Thiere halten muß, wie jene bey der Helix nemoralis und lusitanica. Die nackten Schnecken sterben in irrespirabeln Gasarten weit schneller als die behauseten, eben dies geschieht auch in atmosphärischer Luft, oft ehe alles Sauer-

stoffgas absorbirt worden, wovon noch 0,03 bis 0,05 vorgefunden wurden. Sie absorbirten nie Stickgas aus der atmosphärischen Luft, im Gegentheil wurden in einigen Versuchen einige Hundertheile erzeugt, die jedoch vielleicht erst nach dem Tode derselben entstanden, da es schwer hält in verschlossenen Gefäßen den Augenblick zu erfahren, in welchem sie zu leben aufhören.

Sp. untersuchte auch, ob in diesen Versuchen durch die Absorbtion des Sauerstoffgas Wärme hervorgebracht werde. Wenn nur ein Individuum sich in einem Luftraum befand, so konnte man kein Steigen des Thermometers bemerken; wurden aber mehrere zu gleicher Zeit unter denselben Cylinder gebracht, so stieg ein darin befindliches Thermometer allerdings etwas, wie sich durch Vergleichung an einem andern daneben befindlichen zeigte. In Sauerstoffgas war dieses Steigen noch merklicher.

Bey den Wasserschnecken, Helix vivipara L. (von denen Sp. bemerkt, daß sie immerfort zu jeder Jahrszeit Junge gebären; daß sie ebenfalls eyerlegende Thiere sind, deren Eyer aber im Innern des Körpers ausgebrütet werden; endlich daß sie eigentliche Hermaphroditen sind oder Thiere, die ohne Zusammenkunft mit einem andern Individuum Junge zur Welt bringen, welches bey solchen geschah, die aus dem Uterus genommen und einzeln auferzogen waren), konnte er keine Respirationsorgane entdecken, wie bey den vorhin erwähnten Schnecken. Die häutigen Anhängsel, wovon man fünf am Rande und noch mehrere bey der Oeffnung des Thiers, der ganzen Länge des geraden Darms nach anhängend gewahr wird, welche Swammer-

dam, gleich den Kiemen der Fische, für diese Organe hielt, boten nicht die entferntesten Anzeigen für diese Meynung dar, so wie Sp. auch nicht die Angabe Swammerdam's bestättigt fand, daß die H. vivipara auf der Oberfläche des Wassers schwimme, so häufig und zahlreich er sie auch beobachtete. Er glaubt daher, daß die Haut diese Organe ersetze und fand übrigens, daß jene Schnecken wenn man sie auch zwingt, beständig unter dem Wasser zu bleiben, doch den Sauerstoff der darüberstehenden Luft absorbiren. Dies geschieht aber, wie bey den vorigen, erst in einer bestimmten Temperatur; bey 3° bis 4° blieb die Luft auch nach 72 Stunden noch unverändert, bey 11° war das Sauerstoffgas nach 80 Stunden um 0,03 vermindert und bey 21° nach eben so langer Zeit um 0,05. Durch Gegenversuche überzeugte sich Sp., daß diese Absorbtion nicht etwa schon durch das Wasser allein bewirkt worden; so wie von der Nothwendigkeit des Sauerstoffgas zum Leben auch dieser Thiere dadurch, daß sie in Wasser, welches durch Kochen und die Luftpumpe von aller Luft entleert worden und mit einer Schichte Stickgas bedeckt war, in drey Tagen starben, wogegen sie in Brunnenwasser noch nach 7 Tagen lebten und während dieser Zeit aus der darüberstehenden atm. Luft 0,06 Sauerstoffgas absorbirt hatten.

Obgleich diese Schnecken eigentlich im Wasser leben, so kommen sie doch gewöhnlich mit einem Theil ihres Körpers auf die Oberfläche desselben. Sp. fand durch vergleichende Versuche, daß sie dann mehr Sauerstoffgas absorbiren, als wenn sie gezwungen sind, ganz unter Wasser

zu bleiben, und daß im erstern Fall die rückständige Luft Kohlensäure enthält, die im letzterm ganz vom Wasser absorbirt wird; er fand ferner, daß sie auch außerhalb des Wassers in bloßer Luft lebten und dann das Sauerstoffgas so weit absorbirten, daß Phosphor nichts mehr anzeigte, worauf sie aber in der rückständigen irrespirabeln Luft bald starben. Sp. erhielt sie in einem Korbe neben einer feuchten Mauer länger als einen Monat in der Luft am Leben, daher dies auch in der Freyheit geschehen kann, wenn das Wasser ihres Aufenthaltsorts bisweilen auf einige Zeit austrocknet. Sie liegen dann unbeweglich, und halten die Oeffnung ihres Gehäuses mit einem Deckel verschlossen, der sich sehr von denen anderer Schnecken unterscheidet, denn er ist weder häutig noch enthält er Kalk, sondern ist dem Horn oder vielmehr den Nägeln ähnlich, deren Elasticität er auch besitzt und beym Brennen ihren Geruch verbreitet. Er ist beständig an den untern Theil des Körpers des Thieres befestigt, und dieses kann ihn zurück schlagen und wieder anziehen.

Der Verf. bestättigt auch die Beobachtung Swammerdam's, daß der Körper der Helix vivipara mit kleinen, durchsichtigen, krystallinischen Körnern angefüllt sey, die zwischen den Zähnen knirschen und mit Schwefelsäure brausen. Er fand, daß sie aus kohlensaurem Kalk bestehen, und daß sie in regelmäßigen Entfernungen in dem Körper zerstreut sind, so daß sie ihn nicht rigide machen und die Verrichtungen des Thiers erschweren können. Er ist der Meynung, daß es der Ueberfluß des auf die Bildung und Reproduction der Schale verwandten Kalks sey und daß es damit dieselbe Bewandniß, wie mit den Per-

sen habe, die auch nicht nur an der Schale gewisser Muscheln hängend, sondern oft auch in ihrem Körper selbst gefunden werden, wie er öfters an solchen fand, die im Thrazischen Bosphorus bey Terrapia und Constantinopel gefischt waren, und in welchen sie gewöhnlich desto kleiner sich zeigten, je größer ihre Menge war.

Die Entenmuschel, Mytilus anatinus L. und der Mytilus cygneus L. bleiben beständig auf dem Boden des Wassers, sie ziehen das letztere wechselsweise ein und stoßen es wieder aus, und absorbiren daraus vermittelst deutlicher kiemenartiger Organe auf der Oberfläche ihres Körpers, die schon Swammerdam bemerkte, den Sauerstoff, der sich ihm aus der überstehenden atmosphärischen Luft mittheilt. Zwey Entenmuscheln hatten auf diese Art in 7 Tagen 0,07 Sauerstoffgas aus der atm. Luft absorbirt, und von reinem Sauerstoffgas in 9 Tagen 0,08 und lebten noch immerfort; in ausgekochtem und mit Stickgas bedecktem Wasser hingegen starben sie in drey Tagen. Ausserhalb des Wassers leben sie nicht so lange als die Helix vivipara; wenn man sie herausgenommen hat, enthalten sie doch auch nicht ein Bläschen Luft, sondern Wasser und absorbiren in gleicher Zeit mehr Sauerstoff als unter Wasser, was zuletzt vollständig geschieht. Das Stickgas lassen sie unverändert. Die Schalen der bisher erwähnten Schnecken absorbiren auch unter Wasser Sauerstoff; Sp. fand durch Gegenversuche, daß diese Absorbtion nicht durch das Wasser allein in dem Maße bewirkt werde. Aehnliche Beobachtungen machte er auch über die Ostrea edulis und jacobea und über den Mytilus edulis L.

Dies sind in der Kürze die Versuche und Beobachtun-

gen, die Spallanzani über diesen Gegenstand anstellte. In seiner Ansicht des Athmens im Allgemeinen ist er Lavoisier gefolgt. Er sagt darüber; „Die schönen Beobachtungen Lavosier's rc haben das Geheimniß der Respiration aufgedeckt; man erklärt die vornehmsten Erscheinungen dabey durch die Entdeckung des Sauerstoffgas und seiner Eigenschaften. Man hat gezeigt, daß dieses Gas in den Lungen zersetzt werde, und daß, wenn dies nicht mehr geschieht, das Leben aufhöre. Hieraus leitet man auch die Gründe anderer Erscheinungen, welche das Athmen begleiten, und die von den Alten gar nicht oder unzureichend erklärt wurden, her; aber die Beobachtungen, die ich über in den Augen mancher Kurzsichtigen so geringe Thiere angestellt habe, werfen, ich wage es zu sagen, ein großes Licht auf die Theorie des berühmten französischen Chemikers. Es geht daraus hervor, daß die Reizbarkeit des Herzens, vermittelst welcher es sich beym Durchgange des Bluts zusammenzieht, wesentlich von der Verbindung des Sauerstoffs mit diesem hohlen Muskel abhänge, und daß beym Mangel desselben seine Pulsationen aufhören, wenn gleich bey sehr vielen Thieren das atmosphärische Sauerstoffgas das Herz nicht unmittelbar berührt, sondern nur die Lungen, in denen es sich mit dem Blute vereinigt und, mit diesem zum Herzen geführt, in den Fall kommt, sich mit diesem Muskel zu verbinden und seine Muskularwirkung in Thätigkeit zu erhalten. Das, was ich hier gesagt habe, stimmt vollkommen mit den interessanten und lichtvollen Versuchen von Humboldt's überein, welcher entdeckte, daß die oxygenirte Salzsäure ein mächtiges Reizmittel der thierischen Reizbarkeit sey."

Wenn man auch diese Ansicht Spallanzani's sollte für unzureichend, manche seiner Folgerungen für nicht hinlänglich begründet halten müssen, so werden doch seine Versuche und Beobachtungen, in sofern sie, wie es scheint, sehr genau sind, ihren Werth behalten, und wenn sie auch in den Lebensproceß des Athmens uns keine viel tiefere Einsicht als bisher verschaffen, so haben sie doch die Kenntniß der äußern Erscheinungen dabey erweitert. Auch ist noch zu erwarten, wie die Beobachtungen Spallanzani's über die übrigen Thierklassen dem Ganzen vielleicht Schluß und Rundung geben werden.

III.

Beobachtungen über die chemische Beschaffenheit der Feuchtigkeiten des Auges.

Von Chenevix.

Uebersetzt[15]) von A. F. Gehlen.

Die physische Untersuchung des Auges hat gelehrt, daß seine Functionen den gewöhnlichen Gesetzen der Optik unterworfen sind; eine chemische Untersuchung der innern Natur derjenigen Substanzen, welche die verschiedenen Operationen des Sehens bewirken, wird gewiß nützliche Notizen für die Kenntniß der mechanischen Structur des Auges darreichen, wenn gleich man nicht erwarten wird, daß die

15) Aus dem Journal de Chimie et de Physique. Par Van Mons. An XII. Tome V. P. 26 — 23.

Chemie uns Einsicht in einen so dunklen Gegenstand der Physiologie, als das Sehen ist, verschaffen werde.

Die chemische Geschichte der Feuchtigkeiten des Auges ist nicht sehr reichhaltig. Die wässerige Feuchtigkeit wurde von Bertrandi untersucht, welcher sagt, daß ihr spec. Gewicht = 975, also geringer als das des Wassers sey. Fourcroy bemerkt in seinem Système des Connoissances chimiques, daß diese Feuchtigkeit einen salzigen Geschmack besitze, und ohne Rückstand verdampfe, daß sie aber doch ein wenig thierische Substanz, mit einer kleinen Menge phosphorsaurer und salzsaurer Alkalien enthalte. Diese Widersprüche beweisen wenigstens, daß man darüber noch keine genaue Kenntnisse besitze.

Die glasartige Feuchtigkeit ist nicht besser bekannt. Wintrigham giebt ihr spec. Gewicht gegen das des Wassers = 10024 : 10000 an; Versuche über ihre chemische Beschaffenheit kenne ich gar nicht.

Chrouet versichert, daß die krystallene Feuchtigkeit oder die Krystallinse, an sich destillirt, brenzliches Oel, kohlensaures Ammonium und Wasser gebe, und daß in der Retorte ein kohliger Rückstand bleibe, woraus man aber nichts besonderes lernen kann.

Ich will hier die Versuche erzählen, die ich mit diesen verschiedenen Feuchtigkeiten, vorzüglich aus Schafsaugen, die ich mir am leichtesten verschaffen konnte, nachher auch aus menschlichen und andern angestellt habe, und bemerke nur noch, daß ich sie immer im möglichst frischesten Zustande anwandte.

1. Augen von Schafen.

A. Wässrige Feuchtigkeit.

Sie ist vollkommen klar und durchsichtig; ihr specif. Gewicht beträgt bey 60° F. 10090 [16]). Im frischen Zustande besitzt sie nur sehr wenig Geruch und Geschmack.

Auf vegetabilische Farben wirkt sie nur sehr schwach; und ich glaube selbst, daß auch diese geringe Reagenz nicht unmittelbar nach dem Tode Statt finden würde, sondern daß sie der Bildung von Ammonium zuzuschreiben sey, wovon ich in dieser Flüssigkeit einige Spuren angetroffen habe.

Wenn sie bey gemäßigter Temperatur der Luft ausgesetzt wird, so verdampft sie, ohne merklich zu faulen. Erhitzt man sie zum Sieden, so gerinnt sie; das Geronnene beträgt aber so wenig, daß man es kaum sammeln kann. Zur Trockne abgedampft, hinterläßt sie einen nur 0,08 betragenden Rückstand.

Der Gerbestoff bewirkt in der frischen wässrigen Feuchtigkeit sowohl nach als vor dem Sieden einen Niederschlag, der die Gegenwart der Gallerte anzeigt.

Salpetersaures Silber verursacht ein aus salzsaurem Silber bestehendes Präcipitat. Keine andere Metallauflösung, als die genannte, verändern die wässrige Feuchtigkeit. Die-

16) Nach einem mittlern Verhältniß mehrerer Versuche. Bey einer und derselben Thiergattung, weichen die verschiedenen Feuchtigkeiten des Auges bey verschiedenen Individuen in ihrem spec. Gew. nicht merklich ab. Ch.

Diesen und einigen andern Versuchen nach scheint die wässrige Feuchtigkeit aus Wasser, Eyweiß, Gallerte und einer salzsauren Verbindung, als deren Basis ich das Natrum erkannt habe, zu bestehen.

Ich sage nichts von der Wirkung der Säuren, der Alkalien, des Alkohols und anderer Reagentien auf die wässrige Feuchtigkeit. Sie war von der Art, wie man sie von einer Flüssigkeit erwarten kann, die Eyweiß, Gallerte und salzsaures Natrum enthält.

B. Krystallene Feuchtigkeit.

Der Reihe nach folgt die krystallene Feuchtigkeit auf die wässrige. In ihrer Mischung ist sie von der wässrigen und glasartigen sehr verschieden. Ihr spec. Gew. beträgt 11000.

Im frischen Zustande ist sie weder sauer noch alkalisch; in kaltem Wasser löst sie sich fast gänzlich auf, durch Wärme aber gerinnt sie zum Theil; Gerbestoff fället sie sehr reichlich, aber ich konnte, wenn keine wässrige oder glasartige Feuchtigkeit darunter gekommen war, keine Spur von Salzsäure darin entdecken. Sie enthält demnach in weniger Wasser mehr Eyweiß und Gallerte als die andere beyden Feuchtigkeiten.

C. Glasartige Feuchtigkeit.

Ich preßte die glasartige Feuchtigkeit durch ein Tuch, um sie aus ihren Kapseln abzusondern und in diesem Zustande konnte ich durch alle angestellte Versuche nicht die mindeste Verschiedenheit zwischen ihr und der wäßrigen, weder in ihrem spec. Gew. noch in ihrem chemischen Verhalten bemerken.

Fourcroy spricht von einer phosphorsauren Verbindung, die in diesen Feuchtigkeiten enthalten seyn soll; ich konnte indessen durch salz- oder salpetersauren Kalk darin gar keine Fällung bewirken; eben so wenig konnte ich darin, Fourcroy's Behauptung ungeachtet, durch Alkalien die Gegenwart einer Erde entdecken.

2. Augen von Menschen.

Ich konnte mir dieselben nicht in hinreichender Menge frisch verschaffen, um meine Versuche hinlänglich zu vervielfältigen. Indessen überzeugte ich mich doch vollständig, daß die Feuchtigkeiten des menschl. Auges in chemischer Hinsicht gar nicht von denen anderer Thiere verschieden sind, und alle drey gaben die vorhin erzählten Erscheinungen. Das spec. Gewicht der wässrigen und glasartigen Feuchtigkeit war 10053, das der krystallenen 10790.

3. Augen von Ochsen.

Die Feuchtigkeiten dieser enthielten dieselben Substanzen als die der vorigen. Das spec. Gew. der wäßrigen und glasartigen betrug 10088 und das der krystallenen 10765.

Es ist besonders bemerkenswerth, daß der Unterschied zwischen dem spec. Gew. der glasartigen und wässrigen und dem der krystallenen Feuchtigkeit in den menschlichen Augen weit größer ist als in denen von Schafen und kleiner als in denen von Ochsen, wonach es den Anschein hat, als wenn der Unterschied im umgekehrten Verhältniß zu dem Durchmesser des Auges, von der Hornhaut bis zum Augennerven gemessen, stehe. Wenn durch fernere Versuche ausgemittelt werden sollte, daß dies ein allgemeines Naturgesetz sey, so wird man nicht läugnen können, daß

es bis auf einen gewissen Punkt bestimmt sey, eine bestimmte Art des Sehens zu bewirken.

Um das spec. Gew. der wässrigen und glasartigen Feuchtigkeit abzunehmen, ist weiter nichts zu beobachten, als daß man sie im möglichst frischen Zustande anwende: aber die Krystallense ist nicht überall gleich dicht, daher ist es wesentlich, sie zu dieser Operation ganz anzuwenden. Die Krystallinse eines Ochsenauges war 30 Gran schwer, und ihr spec. Gew. betrug, wie oben angegeben worden, 10765. Ich nahm nachher den äußern Theil nach allen Richtungen fort, bis nur noch 6 Gran von dem mittelsten Theil übrig waren, und dieser hatte ein spec. Gewicht von 11940. Dies beweißt, daß die Dichtigkeit vom Umkreise nach dem Mittelpunct zu nach und nach wächst.

Es ist nicht zu verwundern, daß die Krystallinse Krankheiten unterworfen ist, da sie aus den zersetzbarsten thierischen Substanzen besteht. Fourcroy sagt, daß sie in höherm Alter bisweilen knöchig werde. Das Eyweiß gerinnt unter verschiedenen Umständen, und wenn man voraussetzt, daß dieselben Veränderungen im lebenden Zustande eintreten können, wie sie an der todten Materie durch chemische Mittel bewirkt werden, so wird man leicht einsehen können, wie der Staar entsteht, dem nur durch die Wegnahme der Linse abgeholfen werden kann. Wenn man hinreichende Beobachtungen über die Häufigkeit des Staars bey gichtischen Personen gemacht hätte, so würde man daraus wichtige Folgerungen über den Einfluß der Phosphorsäure in Hervorbringung dieser Krankheit ziehen können, da Säuren das Eyweiß gerinnen machen.

15.

Chemische Untersuchung zweyer Torfarten, besonders in Rücksicht auf Torfdüngung.

Vom
Geheimen Rath Thaer in Berlin,
und
H. Einhof,
Lehrer der Naturwissenschaft am Thaerschen landwirthschaftlichen Institut.

Unter mehrere Körper, deren Natur noch nicht genau bekannt ist, und die noch nicht die Aufmerksamkeit der Chemiker in dem Maße auf sich gezogen haben, wie sie es verdienen, gehört auch der so nützliche, und in mancher Hinsicht merkwürdige Torf. Von dieser Vernachläßigung zeugen die Begriffe, welche man in den mehresten chemischen Werken über den Torf mittheilt, nach welchen er eine vom Erdharze und Erdöle durchdrungene vegetabilische Substanz seyn soll, wobey man unausgemacht läßt, ob jene erdharzigen Körper durch äußere Quellen der vegetabilischen Substanz zugeführt wurden, oder ob sie sich in derselben erzeugten. Diese Meynung wurde ohne Zweifel, Theils durch das äußere Ansehen, Theils aber auch dadurch veranlaßt, daß man in einigen Torfarten wirklich Erdharz gefunden hatte. Indessen zeigen schon die Versuche,

welche Achard [1]) und Bucholz [2]) mit mehreren Torfarten anstellten, daß jene Meynung nicht auf alle Torfarten anwendbar sey, und die unten folgenden Untersuchungen zweyer Torfarten beweisen ebenfalls die Abwesenheit erdharziger Körper in denselben. Es ist daher dieser Unbestimmtheit wegen sowohl für die Wissenschaft als für die Oekonomie nützlich, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, um über die Entstehung des Torfs, und die verschiedenen Zustände desselben mehrere Aufschlüsse zu erhalten.

Nach dem was wir jetzt über die Natur des Torfes wissen, sind wir berechtigt, den Torf als ein Product der Verwesung vegetabilischer Körper anzusehen. So mannigfaltig die Umstände, unter welchen diese vor sich geht, modificirt seyn können, so vielfach verschieden sind die Producte derselben. Es darf uns daher nicht auffallen, wenn unter so vielen andern, die sie bildet, aus einer Masse vegetabilischer Körper, unter besondern Umständen, auch der Torf sich erzeugen konnte. Außer den äußern Bedingungen haben aber auch die während der Verwesung entstandenen Producte selbst auf sie großen Einfluß, und können ihr eine besondere Richtung geben, indem immer mehrere Perioden in derselben Statt finden, und jede Periode eigenthümliche Producte hat, welche die Natur der folgenden bestimmen, und auch oft auf den Gang der Verwesung selbst Einfluß haben, sie beschleunigen oder hemmen.

1) Crells Annalen 1786 B. 2 S. 391 — 403.
2) Scherers Journ. d. Chemie. B. 8 S. 580 — 600.

In dem letztern Falle scheint sich der Torf zu befinden. Die in niedrigen Gegenden sich anhäufenden Gewächse, vorzüglich aus der Klasse der Cryptogamisten sterben ab und gehen endlich, so wie alle abgestorbene organische Körper, in Verwesung über. Mangel am freyen Zutritt der Luft, ein hoher Grad von Feuchtigkeit, und die durch diese Feuchtigkeit hervorgebrachte niedrige Temperatur, leiten die Verwesung auf eine besondere Art ein und unterhalten dieselbe. Es erzeugen sich in der ersten Periode der Verwesung Materien, welche die fernere Verwesung verzögern, und das Entstehen besonderer Producte verursachen. Es bildet sich zuerst eine Säure und diese schützt die vegetabilische Masse vor der schnellen Zerstörung und bewirkt, verbunden mit den übrigen bey der Verwesung Statt findenden Umständen, daß, durch eine allmählige Ausscheidung des Wasserstoffs mit einem geringen Antheil Kohlenstoff, die vegetabilische Materie immer mehr dem verkohlten Zustande nahe gebracht wird; sie verursacht zuweilen eine besondere Verbindung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs, und aus der Vereinigung dieser Grundstoffe entsteht ein den Erdharzen ähnlicher Körper. Je mehr sich die Torfmaterie dem verkohlten Zustande nähert, desto mehr trotzt sie der Verwesung, und sie scheint endlich gar derselben nicht mehr unterworfen zu seyn, so daß sie Jahrtausende ohne sich merklich zu verändern, auf ihrer Lagerstätte ruhen kann.

Wir treffen den Torf auf seiner Lagerstätte nicht immer in demselben Zustande an; die oberen Schichten pflegen loser und von einer hellern Farbe zu seyn, und noch das Gewebe der Vegetabilien an sich zu tragen, dahingegen die

untern Schichten mehr fest und schon in einem mehr verkohlten Zustande sind. Letztere besitzen ein weit höheres Alter wie jene, und befinden sich in einer andern Periode der Verwesung, wohin die obern Schichten erst nach längerer Zeit gelangen werden.

Daß mehrere Nebenumstände auf die Erzeugung des Torfes Einfluß haben müssen, zeigen uns die mannigfaltigen Verschiedenheiten, unter welchen wir den Torf antreffen. Höhere oder niedrigere Lage der Moore, Beschaffenheit der Vegetabilien, die Mischung und wasserhaltende Kraft des Untergrundes, auf welchem der Torf ruhet, sind gewiß Umstände, welche sehr in Betracht kommen. Es fehlt uns indessen noch an hinlänglichen Erfahrungen, um etwas Bestimmtes hierüber sagen zu können, und wir müssen es der Zeit und dem Fleiße der Naturforscher überlassen, uns über diesen Gegenstand mehreren Aufschluß zu geben.

Die Gegenwart einer freyen Säure in den Torfmooren hat man schon früher behauptet, und die nachstehenden Versuche zweyer Torfarten, so wie einige oberflächliche Untersuchungen, denen wir andere Torfarten unterwarfen, beweisen deutlich das Daseyn einer Säure im Torfe. Ueberhaupt scheint die Verwesung der Vegetabilien, welche unter ähnlichen Umständen erfolgt, unter welchen die Erzeugung des Torfes vor sich geht, Säure zu erzeugen. Niedrig liegende Wiesen und Weiden besitzen, wie wir uns durch Versuche überzeugt haben, eine freye Säure. Unsere Versuche die wir mit dem Torfe anstellten, giengen vorzüglich darauf hinaus zu erfahren, von welcher Natur die demselben beygemischte Säure seyn mögte. Wir fanden Phos-

phorsäure. Merkwürdig und fast unerklärbar ist die Erzeugung dieser Säure durch die Verwesung. Entweder war die Basis derselben, der Phosphor, schon vorher in den vegetabilischen Körpern enthalten, oder sie wurde der vegetabilischen Masse durch thierische Körper zugeführt, oder der Phosphor ist kein einfacher Körper, und er wurde bey dem Verwesungsprocesse aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt, die nach ihrer Vereinigung sich mit dem Sauerstoff zur Phosphorsäure verbanden.

Obgleich jene von uns angestellten Versuche die Gegenwart der Phosphorsäure in den beyden Torfarten beweisen, so ist man doch nicht berechtigt, hieraus auf alle übrige Torfarten zu schließen, und anzunehmen, daß alle die Phosphorsäure enthalten, und daß überhaupt jede, durch die Verwesung im Boden erzeugte, Säure Phosphorsäure sey. Die freye Säure welche wir in dem Boden niedrig liegender Wiesen antrafen, verhielt sich nicht wie Phosphorsäure, und wir werden in der Folge, wenn wir diese Bodenart einer genauern Untersuchung unterwerfen, zu erfahren suchen, von welcher Natur diese Säure ist. Dieser Gegenstand ist überhaupt merkwürdig genug, um die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich zu ziehen, und es wäre zu wünschen, daß mehrere erfahrene Scheidekünstler sich mit demselben beschäftigen mögten. Vielleicht wird unter gewissen Umständen Phosphorsäure, unter andern Umständen aber eine andere, von jener verschiedene Säure erzeugt. Der Einfluß welchen das Locale und andere uns noch unbekannte Umstände, auf die Verwesung der angehäuften vegetabilischen Materien besitzen, ist stark

genug, um auffallende Modificationen bey den erzeugten Producten zu Wage zu bringen.

Die erste von uns untersuchte Torfart ist in ihrem trocknen Zustande eine schwere, schwarze und homogene Masse, die von einigen Pflanzenwurzeln durchwebt ist. Das Wasser, mit welchem sie übergossen wurde, löste wenig davon auf und erhielt nur wenig Farbe, es zeigte, nachdem es von der Torfmasse durch ein Filtrum abgeschieden war, keine Spur einer freyen Säure, und die Reagentien, welcher wir uns zur Untersuchung desselben bedienten, erlitten eine unbedeutende Veränderung. Wurde aber die feuchte Masse mit Curcumepapier unmittelbar in Berührung gebracht, so wurde dasselbe stark geröthet, auch andere zur Entdeckung einer freyen Säure anwendbare Reagentien, zeigten deutlich die Gegenwart einer Säure. Durch mehrmahliges Abkochen mit einer hinlänglichen Menge Wasser, war diese, der Torfmasse adhärirende Säure nicht von derselben zu trennen; das Wasser nahm davon nichts auf, die Masse aber veränderte nach wie vor das Lacmuspapier.

Die zweyte Torfart zeigte noch deutlich das Gewebe der Vegetabilien, aus welchen sie entstanden ist; feucht besitzt sie eine schwarzbraune Farbe, im trocknen Zustande ist sie leicht und hat ein hellbraunes Ansehen. Von dieser Torfart nahm das Wasser, mit welchem sie abgekocht wurde, Säure an; das Lacmuspapier wurde durch das Decokt verändert, die Torfmasse selbst röthete indessen das Lacmuspapier weit stärker. Nach mehrmahliger Abkochung mit einer neuen Menge Wasser wirkte die Abkochung end-

lich nicht mehr auf das Lacmuspapier, obgleich die Torfmasse dasselbe noch stark röthete.

Hieraus erhellet, daß die Säure sich genau mit der Torfmaterie vereinigt habe und daß sie mit derselben innig verbunden sey. Wahrscheinlich findet sich die 2. Torfart in einer frühern Periode der Verwesung, in welcher noch Säure gebildet wird; die erstere hat hingegen diese Periode überstanden, die der Masse nur leicht adhärirende Säure ist durch das Wasser ausgespült und der andere, mit dem Torfe genauer verbundene Theil derselben ist zurückgeblieben, und hat, verbunden mit andern Umständen, den mehr verkohlten Zustand hervorgebracht, in welchem man sie findet.

Wenn man beyden Torfarten einen Ueberschuß von Natrum oder gebranntem Kalk zusetzte, so war das Wasser im Stande, den größten Theil desselben aufzulösen. Das Wasser erhielt eine schwarze Farbe und eine dickliche Consistenz; nur ein geringer Theil von Pflanzenfasern blieb zurück, jedoch war derselbe bey der 2. Torfart bey weitem größer wie bey der erstern. Die freye Säure war alsdenn durch kein Reagens mehr zu entdecken. Wurde die Flüssigkeit bis zur Trockne abgeraucht, so ließ sie eine harte blättrige Substanz zurück, welche, mit Wasser angefeuchtet und an einen mäßig warmen Ort gestellt, durch den Geruch, den sie ausstieß, bald zeigte, daß sie von neuem in Verwesung übergieng.

Die in der Torfsubstanz enthaltene freye Säure verursachte ohne Zweifel die Unauflöslichkeit derselben. Werden der Torfmasse Alkalien beygemischt, so verbinden sich Säure und Alkali, und so wird die erste Ursache entfernt,

weswegen die Torfmasse unauflöslich und langsam verweslich ist. Die Alkalien besitzen eine auflösende Kraft auf die organische Materie, und sie befördern die Verwesung derselben. Durch den Ueberschuß des hinzugesetzten Kalks und Natrum wird nun die Torfmasse von dem Wasser aufgenommen, und eine neue und schnellere Verwesung derselben verursacht.

Aus diesen hier angeführten Sätzen, läßt sich der große Nutzen erklären, welchen man bey Anwendung des Kalks zu Urbarmachung moorichter Gründe gehabt hat. Hier wird durch den Kalk die Säure absorbirt, die Verwesung der vegetabilischen Materie beschleunigt, und dieselbe auf eine solche Art unterhalten, daß die daraus entstehenden Producte den Pflanzen als Nahrung dienen, und die Vegetation derselben befördern können.

Bey der Untersuchung der Torfasche nahmen wir vorzüglich Rücksicht auf das etwa darin befindliche Kali, allein wir haben in derselben keine Spur davon angetroffen. Auch Bucholz fand in den Aschen mehrerer Torfarten, welche er untersuchte, kein Kali; man kann es also nicht in den Aschen aller Torfarten als Bestandtheil annehmen. Merkwürdig ist gewiß diese gänzliche Abwesenheit desselben in der Torfasche, da die Vegetabilien, aus welchen der Torf entsteht, wenn sie vor ihrem Uebergang in die Verwesung verbraunt werden, in ihrer Asche eine nicht geringe Menge Kali enthalten.

Wenn wir das Kali als einen zusammengesetzten Körper, als ein Product der Verbrennung betrachten, so ließe sich annehmen, daß die das Kali bildenden Grundstoffe

bey der Verwesung der Torfmaterie ausgeschieden würden oder mit andern Elementen in solche Verbindungen träten, daß bey der Verbrennung sich durch ihre Vereinigung kein Kali erzeugen könnte. Indessen kann es auch sehr gut möglich seyn, daß durch das Wasser das in den Vegetabilien präexistirende Kali ausgewaschen wird. Die Erfahrung zeigt uns, daß Gewächse, die nach ihrem Verbrennen eine beträchtliche Menge Kali geben, dasselbe in weit geringerer Menge liefern, wenn man sie vorher mehrere Mahle mit Wasser abgekocht hat.

Untersuchung der ersten Torfart.

Vers. 1. 100 Theile der frisch ausgestochenen Torfmasse ließen, nachdem sie völlig ausgetrocknet waren, 25 Theile zurück.

Vers. 2. 100 Theile der feuchten Masse kneteten wir mit destillirtem Wasser zu einem dünnen Brey, verdünnten diesen mit mehrerem Wasser und rieben ihn durch ein grobes Haarsieb. Auf demselben blieben unverwesete Pflanzen- und Wurzel-Fasern zurück; sie betrugen getrocknet $1\frac{1}{2}$ Theil.

Wenn man etwas von dem durchgelaufenen Torfbrey langsam zwischen den Händen drückte, so konnte man dadurch die Masse von dem Wasser abscheiden.

Vers. 3. Lacmuspapier, welches wir in den dünnen Brey legten, wurde innerhalb 5 Minuten geröthet. Wir filtrirten etwas von der Flüssigkeit, diese hatte eine schwache gelbe Farbe und veränderte das Lacmuspapier, auch selbst wenn es mehrere Stunden darin gelegen hatte gar nicht.

Wurde etwas von der feuchten Torfmasse auf Lacmuspapier gestrichen, so wurde dasselbe nach einiger Zeit stark geröthet.

Vers. 4. Um zu sehen ob vielleicht durch Erhitzung, das Wasser die Säure aufnehmen würde, brachten wir das Ganze in einem irdenen Topfe zum Sieden. Während des Siedens wurde das Lacmuspapier auf der Stelle geröthet; und durch Alkalien verändertes Curcume- und Fernambucpapier nahmen gleich ihre vorige Farbe wieder an.

Nachdem das Sieden eine halbe Stunde angehalten hatte, filtrirten wir etwas von der Flüssigkeit; sie hatte eine mehr ins Braune spielende Farbe angenommen, konnte aber durch wiederholtes Filtriren gekläret werden, und stellte alsdann eine gelbliche Flüssigkeit dar. Wir legten Lacmuspapier, alkalisirtes Fernambuc- und Curcumepapier hinein, alle diese Versuche zeigten uns indessen keine Spur von Säure. Die Masse konnte durch Drücken zwischen den Händen von der Flüssigkeit geschieden werden und hatte sich während des Siedens wenig verändert.

Vers. 5. Unter den Reagenzien mit welchen wir die geklärte Flüssigkeit prüften, brachte nur salpetersaures und schwefelsaures Silber ein kleines Wölkchen in derselben hervor, welches auf eine Spur von Salzsäure hindeutet.

Vers. 6. Wir brachten den dünnen Brey von neuem zum Sieden und setzten nach und nach 90 Gran kohlensaures Natrum hinzu. Es entstand ein Aufschwellen der Masse und es schien als wenn sich die ganze Torfmaterie in der Flüssigkeit aufgelöst hatte. Der Brey hatte mehr

Consistenz angenommen und eine dunkelschwarze Farbe erhalten; das Natrum prädominirte in demselben wie uns Fernambuc = und Curcumepapier anzeigten. Der Brey wurde mit destillirtem Wasser verdünnt und auf ein dichtes leinenes Tuch gebracht. Es lief aber nur sehr wenig einer schwarzbraunen Flüssigkeit durch, weswegen wir uns genöthigt sahen den Brey durch ein gröberes Tuch zu pressen. Auf demselben blieb etwas von einer hellbraunen fasrigen Materie zurück.

Vers. 7. Wir versetzten die durchgepreßte Flüssigkeit so lange mit destillirtem Essig, bis dieselbe das Lackmuspapier röthete, verdünnten sie mit mehrerem destillirten Wasser und stellten sie 3 Tage in Ruhe. Nach dieser Zeit hatte sich die Torfmasse wieder von der Flüssigkeit getrennt und diese konnte nun sehr gut von jener geschieden werden.

Vers. 8. Nachdem die Flüssigkeit von der Torfmasse geschieden und mehrere Mahl filtrirt war, hatte sie ein blaßgelbes Ansehen; wir rauchten sie bis auf ein Viertel ab. Etwas von derselben in Kalkwasser getröpfelt, brachte einen weißen Niederschlag hervor; schwefelsaures Eisen und essigsaures Bley wurden durch dieselbe weiß getrübt.

Vers. 9. Wir rauchten alles, bey gelindem Feuer ab und erhielten eine bräunliche Masse, die, nachdem sie völlig ausgetrocknet war, 80 Gran am Gewicht betrug. Sie wurde mit Alkohol übergossen und in Digestion gestellt. Der mit Alkohol abgewaschene Rückstand, war ein feinkörniges Salz und wog 25 Gran. Wir lösten ihn in destillirtem Wasser auf und untersuchten ihn mit Reagen=

zien. Er zeigte sich in Allem wie phosphorsaures Natrum.

Vers. 10. 2 Theile des völlig ausgetrockneten Torfes wurden mit 4 Theilen rectificirtem Steinoel übergossen und damit 24 Stunden scharf digerirt. Das Steinoel hatte sich hierauf wenig verändert und nur eine schwach gelbe Farbe angenommen.

Wir schließen aus diesem Versuche auf die gänzliche Abwesenheit erdharziger Körper in dieser Torfart.

Vers. 11. 100 Theile der trocknen Torfmasse, wurden einer trocknen Destillation unterworfen. Als Producte derselben erhielten wir eine ammonialische Flüssigkeit, ein gelbes Oel, schwarzes Oel, Kohlensäure und gekohltes Wasserstoffgas. Als Rückstand fanden wir 48 Theile Kohle.

Vers. 12. 100 Theile der Kohle wurden in einem Tiegel vorsichtig eingeäschert und gaben uns 30 Theile einer gelblich weißen Asche.

Untersuchung der Torfasche.

Vers. 13. 1000 Gran Asche brachten wir mit einer hinlänglichen Menge destillirten Wassers zum Sieden und unterhielten dasselbe eine Stunde.

Die Flüssigkeit wurde filtrirt, sie färbte Curcumepapier braun und Fernambucpapier violet. Wir ließen sie erkalten, während welcher Zeit sich ein dünnes Häutchen von kohlensaurer Kalkerde auf derselben bildete.

Nach dem Erkalten ließen wir durch Schwefelsäure aus Kreide entwickelte Kohlensäure in die Flüssigkeit strö-

men; es entstand ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk, welcher die Flüssigkeit milchicht machte. Der Niederschlag wurde durch ein Filtrum abgeschieden und, nachdem er getrocknet war, dem Rückstande aus der Abkochung der Asche beygemischt. Die filtrirte Flüssigkeit veränderte weder das Curcumepapier noch das Fernambucpapier, auch stellete sie die Farbe des durch Essigsäure gerötheten Lacmuspapiers nicht wieder her. Die Torfasche enthält also kein freyes Kali.

Kohlensaures Natrum, salpetersaures und schwefelsaures Silber, salpetersaurer Baryt und kleesaures Ammonium brachten in der Flüssigkeit eine Trübung hervor.

Vers. 14. Die Flüssigkeit wurde bis zur Trockne abgeraucht; der weiße Rückstand bestand aus kleinen Spießchen und unförmigen körnigen Theilen. Durch den Geschmack ließ sich leicht das Küchensalz darin entdecken. Er betrug am Gewichte 31 Gran, die sich nachher in 12 Gran Küchensalz und 19 Gran Gyps zerlegen ließen.

Vers. 15. 200 Gran der ausgekochten Asche übergossen wir mit 800 Gran reiner Salzsäure und stelleten das Ganze in Digestion. Die Flüssigkeit nahm eine gelbe Farbe an. Sie wurde filtrirt und der Rückstand ausgewaschen; dieser wog getrocknet 125 Gran.

Vers. 16. Die filtrirte Flüssigkeit wurde mit dem Aussüßwasser des Rückstandes bis zur Trockne abgedampft und der braune Rückstand in destillirtem Wasser aufgelöst. Es blieben 2 Gran unaufgelöst zurück, welche Kieselerde waren.

Vers. 17. Der Flüssigkeit wurde, nachdem sie von neuem filtrirt war, kleesaures Kali zugesetzt. Es entstand eine

eine starke Trübuug. Nachdem die letzte Portion des hinzugesetzten kleesauren Kali keine Trübung mehr hervorbrachte, wurde der Niederschlag in einem Filter gesammlet, ausgewaschen und getrocknet. Er ließ, nachdem er heftig durchgeglühet war, 30½ Gran Kalkerde zurück.

Vers. 18. Die von der Kalkerde befreyete Flüssigkeit, wurde mit kohlensaurem Natrum gefällt und alles erhitzt. Der Niederschlag wurde noch feucht in kochende Aetzlauge getragen und nachdem die Lauge eine halbe Stunde gekocht hatte, der unaufgelöste braune Rückstand von ihr abgeschieden. Die Lauge selbst wurde mit Salzsäure übersättigt und mit kohlensaurem Natrum gefällt. Die niedergeschlagene Thonerde wog, nachdem sie in einem Filter gesammelt, ausgewaschen und scharf getrocknet war, 26 Gran.

Vers. 19. Der in der Aetzlauge unauflösliche Rückstand (Vers. 18.) wurde von neuem in Salzsäure aufgelöst, und durch hydrothionsaures Ammonium gefällt. In der von dem Niederschlage geschiedenen Flüssigkeit erregte kohlensaures Natrum keine Trübung mehr. Der Niederschlag wurde gesammelt, getrocknet und geglühet; es blieben 11 Gran Eisen zurück.

Vers. 20. Jene 125 Gran Rückstand, welche die Salzsäure nicht auflösen konnte (Vers. 15.), übergossen wir mit dem vierfachen Gewichte in destillirtem Wasser aufgelösten Natrums, und digerirten das Ganze 6 Tage, während dessen die Flüssigkeit öfters umgerührt wurde. Sie wurde darauf bis zur Trockne abgedampft, die Masse bey einem mäßigen Feuer ihres Krystallenwassers beraubt, und bey stärkerm Feuer zusammengeschmolzen.

Die zusammengeschmolzene Masse hatte ein milchweisses Ansehen. Wir weichten sie in destillirtem Wasser auf, welches, nachdem die Masse völlig zergangen war, ein weißes Pulver zurück ließ.

Vers. 21. Der weiße Rückstand wurde von der Flüssigkeit getrennt und ausgewaschen. Wir übergossen ihn mit Salzsäure, in welcher er sich bis auf 5 Gran auflöste. Diese waren Kieselerde.

Vers. 22. Aus der filtrirten salzsauren Auflösung, (Vers. 21.) fällte reines Ammonium Thonerde, welche nach dem Auswaschen und Trocknen 12 Gran betrug.

Vers. 23. Kleesaures Kali bewirkte in der von der Thonerde befreyten Flüssigkeit eine starke Trübung. Wir sammelten die niedergeschlagene kleesaure Kalkerde, süßten sie aus und trockneten sie; sie ließ, nachdem sie geglühet war, 20 Gran Kalkerde zurück.

Vers. 24. Die oben (Vers. 20.) angeführte alkalische Flüssigkeit, wurde mit Salzsäure übersättigt und digerirt. Der Rückstand wurde gesammelt und scharf getrocknet; er betrug 75 Gran, die sich bey der Behandlung mit Kali im Feuer als reine Kieselerde zeigten. Ihr wurden die Vers. 16. erhaltenen 2 Gran und Vers. 21. abgeschiedenen 5 Gran Kieselerde beygefügt. Alle erhaltene Kieselerde beträgt demnach 82 Gran.

Vers. 25. Die saure von der Kieselerde getrennte Flüssigkeit (Vers. 24.) wurde mit Natrum versetzt. Es entstand ein Niederschlag und wir sammelten noch 3 Gran Thonerde. Wir neutralisirten darauf die Flüssigkeit durch einige Tropfen Salzsäure ganz genau; sie brachte nun

mit Kalkwasser, schwefels. Eisen und essigsaurem Bley eine starke Trübung hervor. Ihr wurde so lange Kalkwasser zugesetzt, als sie von demselben noch getrübt wurde. Der Niederschlag wog ausgewaschen und getrocknet 30 Gran. Er war phosphorsaure Kalkerde.

Die Vers. 17. vermittelst der Salzsäure und des kleesauren Kali abgeschiedene Kalkerde muß als solche unter die Bestandtheile der Torfasche aufgenommen werden, dahingegen die Vers. 23. erhaltenen 20 Gran Kalkerde als phosphorsaurer Kalk in Rechnung gebracht werden müssen. Nehmen wir demnach Statt dieser Kalkerde die in Vers. 25. gebildeten 30 Gran phosphorsauren Kalk an, so würden die bey unserer Untersuchung gefundenen Substanzen der Torfasche folgende seyn:

Kalkerde (Vers. 17.) — —	— $30\frac{1}{2}$	Gran.
Thonerde (Vers. 18. 22. und 25.)	— 41	—
Eisen (Vers. 19.) — —	— 11	—
Kieselerde (Vers. 24.) — —	— 82	—
phosphorsaurer Kalk (Vers. 25.)	— 30	—
	$194\frac{1}{2}$	Gran.
Küchensalz mit Gips in 1000 Granen	— 31	Gran.

Untersuchung der zweyten Torfart.

Vers. 1. 100 Theile feuchte Torfmasse ließen nach völliger Austrocknung 18 Theile zurück.

Vers. 2. Es wurden 100 Theile feuchte Torfmasse, auf die bey der Untersuchung der ersten Torfart angegebene Methode, mit Wasser zu einem Brey gerührt, und mit Reagenzien untersucht. Die Torfmasse so wohl wie die filtrirte Flüssigkeit reagirten auf Lacmuspapier, alcalisirtes

Curcume- und Fernambucpapier wie eine Säure. Die filtrirte Flüssigkeit hatte eine bräunliche Farbe. Kalkwasser und schwefelsaures Eisen, brachten eine Trübung in derselben hervor und fällten ein hellbraunes Pulver, wodurch die Flüssigkeit wasserhell wurde.

Vers. 3. Der Torfbrey wurde mit destillirtem Wasser verdünnt und zum Sieden gebracht. Ihm wurden darauf 50 Gran kohlensaures Ammonium zugesetzt, wodurch er eine pechschwarze Farbe annahm. Er stieß in der Wärme noch den Geruch des Ammonium aus, ein Beweis, daß dieses im Ueberfluß zugesetzt war.

Das Ganze wurde auf ein leinenes Tuch gebracht. Die Flüssigkeit lief leichter durch, wie die der ersten Torfart, ließ aber eine größere Menge Fasern zurück, die indessen sehr mürbe waren, und eine schwarze Farbe besaßen.

Vers. 4. Die Flüssigkeit wurde mit destillirtem Essig übersättigt, mit mehrerem Wasser verdünnt und einige Tage ruhig hingestellt. Nach dieser Zeit hatte sie sich nicht verändert, und die Flüssigkeit hatte sich wider unser Erwarten nicht geklärt. Wir setzten ihr eine große Menge Kalkwasser zu. Es entstand dadurch augenblicklich ein brauner Niederschlag und die Flüssigkeit wurde wasserhell.

Vers. 5. Der Niederschlag wurde in einem Filter gesammelt, getrocknet und eingeäschert. Er ließ 55 Gran eines weißen Pulvers zurück. Dieses übergossen wir mit destillirtem Essig und digerirten das Ganze. Der Rückstand, auf welchen der Essig keine Wirkung mehr hatte, betrug 18 Gran; er verhielt sich wie phosphorsaure Kalkerde.

Vers. 6. 100 Theile der völlig ausgetrockneten Torfart gaben bey einer trocknen Destillation dieselben Producte, welche die erste Torfart (Vers. 11.) lieferte. An Kohle erhielten wir 41 Theile.

Vers. 7. Eine Quantität des ausgetrockneten Torfs mit rectificirtem Steinöl digerirt, verhielt sich wie die erste Torfart bey Vers. 10.

Vers. 8. 100 Theile Torfkohle gaben, nach dem Einäschern derselben, 35 Theile einer sehr leichten braunen Asche.

Untersuchung der Torfasche.

Vers. 9. 500 Gran dieser Torfasche wurden mit einer großen Menge destillirtem Wasser ausgekocht. Die Ablochung färbte das Curcume- und Fernambucpapier. Nachdem Kohlensäure eine Zeitlang in dieselbe übergeströmt war, entstand ein Niederschlag, welcher abgeschieden und dem Rückstande beygemischt wurde. Jene Papiere wurden jetzt nicht mehr verändert. Diese Torfasche enthält also ebenfalls kein freyes Kali.

Vers. 10. In der Flüssigkeit erregten salpetersaurer Baryt, kohlensaures Natrum und kleesaures Kali eine Trübung. Sie wurde abgedampft und ließ 13 Gran schwefelsaure Kalkerde zurück.

Vers. 11. 100 Gran der ausgekochten und scharf getrockneten Torfasche wurden mit Salzsäure digerirt. Die Säure nahm eine gelbe Farbe an und ließ 35 Gran zurück, welche eine weiße Farbe besaßen.

Vers. 12. Der Auflösung wurde reines flüssiges Ammonium so lange zugesetzt, als dasselbe noch eine Trübung erregte. Der braune Niederschlag wurde in einem Filter gesammelt, getrocknet und geglühet. Er betrug an Gewicht 44½ Gran.

Vers. 13. Diese 44½ Gran mit Salzsäure übergossen, lösten sich bis auf 1½ Gran, welche Kieselerde waren, darin auf. Die saure Flüssigkeit wurde zuerst mit Ammonium neutralisirt, und darauf durch blausaures Kali das Eisen aus ihr gefällt. Die Flüssigkeit wurde erhitzt, das blausaure Eisen durch ein Filtrum abgeschieden und ausgewaschen. Aus der durchgelaufenen Flüssigkeit fällte kohlens. Natrum die Thonerde, welche ausgesüßt, getrocknet und geglühet 34½ Gran betrug.

Werden diese 34½ Gran Thonerde, nebst den in diesem Versuche erhaltenen 1½ Gran Kieselerde von 44½ Gran (Vers. 12.) abgezogen, so giebt dieses Verfahren 7½ Gran Eisen.

Vers. 14. Die Vers. 12. übriggebliebene Flüssigkeit wurde mit kleesaurem Kali versetzt; die gefällte kleesaure Kalkerde gab nach dem Ausglühen 20 Gran Kalkerde.

Vers. 15. Der Rückstand (Vers. 11.) wurde mit dem vierfachen Gewichte in Wasser aufgelösten kohlens. Natrums digerirt, nachher alles bis zur Trockne abgeraucht und zusammengeschmolzen. Die Masse im Wasser aufgeweicht, ließ 17 Gran zurück.

Vers. 16. Diese 17 Gran wurden wie der Rückstand der ersten Torfart bey Vers. 20., auf eben die Art behan-

delt, wie oben bey den Vers. 21. 22. und 23. angeführt ist. Durch dieses Verfahren zerlegten wir dieselben in 2 Gran Kieselerde, 9 Gran Thonerde und 6 Gran Kalkerde.

Vers. 17. Die Vers. 15. erhaltene alkalische Flüssigkeit übersättigten und digerirten wir mit Salzsäure. Als Rückstand erhielten wir 10 Gran Kieselerde. Fügen wir diesen die Vers. 12. erhaltenen $1\frac{1}{2}$ Gran und Vers. 16. abgeschiedenen 2 Gran Kieselerde bey, so erhalten wir in allem an Kieselerde $13\frac{1}{2}$ Gran.

Vers. 18. Aus der sauren Flüssigkeit schieden wir durch kohlens. Natrum noch 4 Gran Thonerde ab.

Vers. 19. Die völlig neutralisirte Flüssigkeit gab mit Kalkwasser $9\frac{1}{2}$ Gran phosphorsauren Kalk.

Die Asche dieser 2. Torfart besteht demnach in 100 Gr. aus:

Thonerde (Vers. 13., 16. und 18.)			—	47	Gran
Eisen (Vers. 13.)	—	—	—	$7\frac{1}{2}$	—
Kalkerde (Vers. 14.)	—	—	—	20	—
Kieselerde (Vers. 17.)	—	—	—	$13\frac{1}{2}$	—
phosphorsaurem Kalk (Vers. 18.)			—	$9\frac{1}{2}$	—
				$97\frac{1}{2}$	Gr.

Gyps in 500 Theilen 13 Theile (Vers. 10.).

Der Nutzen des Torfes als Brennmaterial ist hinlänglich bekannt. Der Torf ersetzt als Feuerung in vielen Fällen das Holz; er ist für holzarme Gegenden ein unschätzbares Product, und sichert diese gegen den immer mehr um sich greifenden Mangel an Holzfeuerung. Bekanntlich ist nicht jeder Torf als Brennmaterial gleich gut

zu gebrauchen, sondern verschiedene Arten geben bey gleichen Mengen ungleiche Wärmequantitäten. Da von der größern oder geringern Menge der Hitze, die er hervorbringt, sein Werth abhängt, so ist es nöthig, die erstere zu bestimmen. Bucholz urtheilte darüber nach den verschiedenen Quantitäten Wassers, welche gleiche Mengen verschiedener Torfarten, unter möglichst gleichen Umständen verbrannt, verdunsteten, und fand auch, daß die Größe der Hitze mit der Menge der in verschlossenen Gefäßen zurückbleibenden Kohle in geradem Verhältniß stehe.

Dem Landwirthe liefert der Torf noch einen sehr schätzbaren Beytrag zur Vermehrung der Fruchtbarkeit seiner Aecker, und er kann sich desselben als Düngungsmittel mit vielem Vortheil bedienen. Wie wir aber oben gesehen haben, so befindet sich der Torf nicht in einem Zustande, in welchem er unmittelber als Düngungsmittel nützen und die Fruchtbarkeit befördern könnte, indem er sehr schwer in Verwesung geht, in welchem Zustande allein er den Vegetabilien Nahrung geben kann. Es ist daher um denselben als Düngungsmittel anzuwenden erforderlich, die Umstände zu entfernen, wodurch seine gänzliche Verwesung aufgehalten wird, und ihn vor seiner Anwendung als Dünger so vorzubereiten, daß er eine gänzliche Zerstörung erleiden könne.

Eines der vorzüglichsten Mittel, dieses zu bewerkstelligen, ist der gebrannte Kalk. Er besitzt, so wie die Alkalien, die Eigenschaft, Säuren zu absorbiren und die Verwesung zu beschleunigen. Mit dem Torf zusammengebracht, entzieht er demselben die darin enthaltene Säure und bewirkt nachher eine schnellere Zersetzung desselben. Seine vorzüglichste An-

wendung findet der Kalk in dieser Hinsicht, wenn man ihn mit Torf schichtweise in Mengehaufen zusammenlegt, und diese mehrere Mahl umsticht Der Torf ist, auf diese Weise vorbereitet, zur Düngung thoniger und sandiger Bodenarten gebraucht und sein großer Nutzen als Dünger bestättigt worden.

Auch vermittelst des Sandes soll, nach Pfeiffers[3]) Erfahrung, der Torf zum Dünger sehr gut vorbereitet werden können, und er soll sich dann eben so schnell zersetzen, als wenn er mit Kalk zusammengebracht wird. Daß der Sand zur ferneren Verwesung des Torfes beytragen könne, ist sehr gut möglich, unwahrscheinlich ist es aber, daß die Zersetzung des Torfes durch Sand eben so schnell erfolge, wie mit Kalk, da der erstere gewiß nur mechanisch durch die Lockerung der Torfmasse, nicht aber, wie der Kalk, auch chemisch auf die Torfmaterie wirket. Sollte sich indessen die Anwendbarkeit des Sandes zur Vorbereitung des Torfes zum Dünger bestättigen, so würde ein Gemenge von Sand und Torf ein vortreffliches Düngungsmittel auf thonigem Boden abgeben.

Auch die Torfasche leistet, als ein die Vegetation beförderndes Mittel, oft sehr großen Nutzen und sie wird in dieser Hinsicht an manchen Orten sehr geschätzt. In einigen Gegenden von England, wo man den Torf, des Ueberflusses an Steinkohlen wegen, als Brennmaterial wenig achtet, verbrennt man denselben, in eigen dazu gebauten Oefen, um die Asche zu erhalten und dieselbe zur Obenaufdüngung (Toddressing) zu gebrauchen.

3) Pfeiffers critische Briefe S. 25.

Nicht von allen Torfarten hat die Asche, wie dies die Erfahrung gezeigt hat, gleichen Nutzen als Düngungsmittel hervorgebracht und man hat Fälle, wo die Torfasche, anstatt die Vegetation zu befördern, derselben nachtheilig war. Man kann indessen noch nicht gewiß bestimmen, unter welchen Umständen die Torfasche am mehrsten Vortheil stiftet und von welcher Beschaffenheit sie seyn muß, um als Düngmittel Nutzen zu gewähren, da es uns noch an comparativen Versuchen hierüber fehlt. Die Bestandtheile der Torfasche selbst sind das Nächste, worauf man bey ihrer Anwendung sein Augenmerk richten muß. Dieses ist aber bisher noch ganz vernachlässiget. Eine vorherige Prüfung der Asche und nachherige damit angestellete vergleichende Versuche, sind der erste und beste Weg, um über diesen Gegenstand Aufschluß zu erhalten, und es werden ohne Zweifel in der Folge denkende Landwirthe nicht unterlassen, diesen Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit zu würdigen. Es wäre in dieser Hinsicht schon hinreichend, wenn auch nur auf die wesentlichsten Bestandtheile, das Kali, den Kalk, Gips, Rücksicht genommen würde, da eine genaue Analyse nicht Jedermans Sache seyn mögte.

In vielen Torfaschen darf man bey ihrer Anwendung zur Düngung nicht auf das Kali rechnen, denn die Asche mehrerer Torfarten besitzt, wie wir jetzt wissen, gar kein Kali. Daß der Gehalt an Kalk solcher Torfaschen, die kein Kali besitzen, die einzige Ursache der Wirkung der Asche bey der Vegetation sey, läßt sich wohl nicht bestimmt annehmen, wenigstens hat die Wirkung, welche Torfasche hervorbrachte, die Wirkung des bloßen Kalks,

bey gleicher Anwendung, übertroffen. Vielleicht erzeugen sich beym Verbrennen des Torfes Producte, die der Vegetation sehr günstig sind, und sehr wahrscheinlich ist es, daß diese Producte, bey einer langsamen Verbrennung des Torfes, in der Asche mehr zurück bleiben, als in der durch die heftige Einäscherung des Torfes erzeugten Asche. In England sucht man beym Verbrennen des Torfes zu Asche, es sorgfältig zu verhüten, daß der Torf nicht in Flamme ausbreche, indem man den brennenden Torf, mit nassem Torf bedeckt und der vorzügliche Nutzen, welchen eine auf diese Art erzeugte Asche hervorbringt, zeigt, daß jenes Verfahren zweckmäßig sey.

16.

Ueber eine merkwürdige Absonderung einer Portion Zinn in regulinischer, nach Art der Metallbäume gewachsener, Gestalt aus einer Auflösung desselben in Salzsäure; nebst einem Versuch diese scheinbar anomalische Wirkung zu erklären.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Vor kurzem verfertigte ich aus 7 Pfund des feinsten englischen Blockzinns und 15 Pfund reiner Salzsäure von 1,120 Eigenschwere eine Zinnauflösung, um salzsaures Zinn zu verfertigen. Als die Mischung oder vielmehr das

Gemenge aus der Säure und dem Metall im Sandbade so weit gekommen war, daß die Auflösung die Consistenz eines dünnen Syrups besaß und das Zinn bis auf 2 oder 2½ Pfund aufgelöst war, so ließ ich das Ganze wegen eben hereinbrechender Nacht langsam erkalten. Am nächsten Morgen fand ich die Flüssigkeit noch laulich warm und 1½ Zoll hoch über dem noch unaufgelösten Zinne stehen. Nachdem ich ein Pfund Wasser langsam, so daß es auf der Oberfläche des Gemenges stehen blieb, hinzugegossen hatte um dadurch die Flüssigkeit, welche noch viel freye Säure enthielt, zu verdünnen und solche nochmals, durch Wärme unterstützt, auf das noch unaufgelöste Zinn wirken zu lassen, so fand ich nach Verlauf einer Stunde, wie ich, durch Geschäfte abgehalten, erst wieder hinzukam, die sehr auffallende Erscheinung: daß vorzüglich die scharfen hervorstehenden Ränder und Spitzen der oben liegenden Zinnstückchen, die durch Eingießen des geschmolzenen Zinns in Wasser erhalten worden, mit mehr oder weniger ansehnlichen glänzenden Nadeln und Spießchen des regulinischen Zinns bedeckt waren, die sich hin und wieder strahlig auseinanderlaufend gruppirt zeigten. Diese Nadeln u. s. w. hatten übrigens eine Länge von ¼ bis zu ½ Zoll und schienen an der Spitze dermaßen schief abgestumpft zu seyn, daß sie auf einer Seite dolchförmig zugespießt erschienen. An den breitern spießartigen Zinnkrystallchen konnte man ihrer Länge nach eine rinnenförmige Vertiefung bemerken.

Diese hier mitgetheilte Erscheinung, welche zu sehr unsern Vorstellungen von Reduction widerspricht: indem hier, so viel als ich nähmlich hatte beobachten können,

kein Stoff ins Spiel kam, welcher hätte desoxydirend wirken können, konnte nur zu leicht Zweifel gegen ihre Richtigkeit erregen, und mußte den Wunsch herbeyführen, durch eine wiederholte Beobachtung sie bestättigt zu sehen. Glücklicher Weise fand sich hierzu bald Gelegenheit; denn nach einigen Wochen bekam ich aufs Neue den Auftrag eine gleiche Menge salzsaures Zinn zu bereiten. Ich beobachtete alle dabey vorkommende Umstände auf das genauste, und fand folgendes: als jener Zeitpunkt wieder eingetreten war, wo die Auflösung beynahe vollendet, das Gemenge aber noch freye Säure und unaufgelöstes Zinn in dem oben angegebenen Verhältnisse enthielt, die Auflösung Syrupskonsistenz hatte, und beym Erkalten krystallisirte, so übergoß ich das Ganze, welches bis zum Lauwarmen abgekühlt worden war, behutsam mit 16 Unzen Wasser, damit solches bloß die obere Schicht einnahm und ließ es ruhig stehen. Nach einer viertel Stunde hatte ich schon das Vergnügen zu bemerken, daß sich in der Flüssigkeit, welche auf der Oberfläche aus dem Wasser und der Zinnauflösung entstanden war, anfänglich zarte Blättchen auf die Oberfläche des unaufgelösten Zinns niederschlugen, und kleine Spießchen an den scharfen hervorragenden Spitzen desselben entstanden. Diese Spießchen wuchsen binnen einer Stunde bis zu ¼ und ½ Zoll und in ziemlicher Menge an, und bildeten zum Theil Federchen, oder einfache Spießchen und Nadeln von der oben bemerkten Gestalt. Bey dieser Krystallisation konnte ich deutlich bemerken, daß solche nicht in der ganzen obern aus der Zinnauflösung und dem Wasser gebildeten Schicht Flüssigkeit erfolgte; sondern nur in der Mitte dieser Flüssigkeit an denen dahineinragenden

Zinnspitzen sich äußerte, folglich bey einem bestimmten Grade der Verdünnung Statt fand. Ich erwärmte jetzt das Ganze, daß eine gleichförmige Flüssigkeit daraus entsprang: allein es schlug sich weder jetzt noch beym stärkern Erhitzen ferner Zinn krystallinisch nieder. Die Bedingungen, unter welchen das Zinn in regulinischer Gestalt krystallisirt, wären also folgende: eine Zinnauflösung muß gleichsam mit Zinn übersetzt seyn, welches erfolgt, wenn eine Zinnauflösung noch durchs Sieden mit Zinn ihrer freyen Säure möglichst beraubt wird; eine solche Zinnauflösung muß bis zum gehörigen Grade erkaltet, gehörig mit Wasser verdünnt und noch in Berührung mit regulinischem Zinne seyn. So sicher wir nun die Bedingungen kennen, unter welchen das aufgelöste Zinn in gediegenem Zustande ohne Zusatz eines Reducirmittels krystallisirt, so wenig wissen wir von den eigentlichen Ursachen, die jene Erscheinung unter den angeführten Umständen bewirken. Vielleicht gelingt es aber bey genauerer Beobachtung dieser Umstände, solche aufzufinden. Vor allen Dingen aber ist es zu untersuchen, ob das Zinn auch von andern metallischen Beymischungen als Zink, u. s. w. frey war, die sonst vielleicht unter gewissen Umständen, nach bekannten Erfahrungen, wegen näherer Verwandtschaft zum Sauerstoff eine Niederschlagung des Zinns in regulinisch-krystallinischer Gestalt hätten bewirken können? Ich prüfte daher das Zinn folgender Gestalt auf seine Reinheit.

Eine halbe Unze eben desselben angewendeten englischen Blockzinns wurde fein zerstückt, und in einem geräumigen Glase mit 3 Unzen reiner Salpetersäure von 1,220 Eigen-

schwere übergossen. Unter großer, von selbst erfolgender Erhitzung und Entwicklung rother Dämpfe erfolgte die Oxydation des Zinns. Nachdem die Erhitzung nachgelassen hatte, so brachte ich das Gemenge im Sandbade zum Sieden und erhielt solches eine Stunde darin. Jetzt wurde das Ganze mit vier Mahl so viel, als es betrug, destillirtem Wasser verdünnt, und das Flüssige abfiltrirt. Dreyviertheile der Flüssigkeit wurden mit reinem Ammonium neutralisirt, wodurch ungeachtet der größten Behutsamkeit, daß kein Ueberschuß davon hinzukam, nichts gefällt wurde. Diese neutralisirte Flüssigkeit wurde in vier Portionen getheilt und mit folgenden Reagentien geprüft:

Einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure bewirkten nicht den mindesten Niederschlag, welcher häufig Statt fand, sobald einige Tropfen einer Auflösung des essigsauren Bleys hinzukamen. Das Zinn enthielt dennoch kein Bley.

Schwefelammonium schied einige bräunliche Flocken aus. Wiederholt zeigte dieser Erfolg die Abwesenheit des Bleys, welches schwarz, und auch die des Zinks, welches weiß gefällt wurde.

Blausaures Kali bewirkte einen unbedeutenden Niederschlag, welcher anfänglich violet erschien, nach und nach aber ins hellblaue übergieng, welches auf einen geringen Gehalt von Eisen und Zinn hindeutet; da Zinn und Zink für sich aus Säuren weiß gefällt werden.

Kohlensaures Kali, womit die vierte Portion zerlegt wurde, erregte eine kaum zu bemerkende Trübung, welche höchstwahrscheinlich durch einen Hinterhalt von Zinn bewirkt wurde; indem nach Hinzufügung einiger Tropfen

einer salpetersauren Zinkauflösung, sogleich ein starker weißer Niederschlag erfolgte.

Die oben zurück behaltene, nicht mit Ammonium behandelte, saure Flüssigkeit wurde jetzt in einem Glasschälchen verdunstet, wodurch ein scharfsalzig und kühlend, keinesweges aber metallisch, schmeckender Rückstand von 30 Gran blieb, welcher sich völlig wie salpetersaures Ammonium verhielt und in Wasser aufgelöst, einige nicht zu wägende Flocken von Zinnoxyd zurück ließ. Die filtrirte wasserklare Auflösung wurde nun weder durch kohlensaures Kali, noch durch blausaures Kali, noch durch Schwefelammonium getrübt.

Aus allem diesen ergiebt sich auf das unbezweifelbarste die Reinheit des angewendeten Zinns von Bley, Zink und andern Beymischungen wodurch das Zinn hätte können regulinisch gefällt werden. Um nun die Ursache dieser regulinischen Krystallisation des Zinns aus den Erscheinungen zu folgern, ist es nöthig, die Stoffe die hier in Reaction kommen, näher zu betrachten, und zu untersuchen, ob sich aus ihrer gegenseitigen Einwirkung jene so ganz von unseren zeitherigen Begriffen über die Desoxydation abweichende Erscheinung erklären lasse. Diese hier thätigen Stoffe sind Zinn, Salzsäure und Wasser. Scheinbar war das Wasser bey dieser Absonderung des Zinns am thätigsten; denn sobald es zu der concentrirten Zinnauflösung hinzukam, so erfolgte bey dem gehörigen Grade der Verdünnung sogleich Niederschlagung auf das noch nicht aufgelöste in der Flüssigkeit liegende Zinn, die nicht erfolgte, wenn die Verdünnung nicht stark genug war. Da nun das Wasser als ein

ein Körper bekannt ist, der nicht desoxydirend, sondern auf viele Körper vielmehr oxydirend, durch Darreichung seines Sauerstoffs wirkt, so mußte sich mir ganz natürlich zuerst die Vermuthung aufdrängen, ob nicht das Wasser bloß durch die bewirkte Verdünnung eine im regulinischen Zustande in der salzsauren Zinnauflösung befindliche Portion Zinn ausscheide. Freylich ist dieses ganz gegen die Analogie, die uns lehrt, daß kein Metall in aufgelöstem Zustande sich befinden kann, ohne vorher oxydirt worden zu seyn, und gegen die dynamischen Grundsätze, zu Folge welchen nicht gedacht werden kann, daß eine Zinnauflösung aus Zinnoxyd und Salzsäure und aus regulinischem Zinne und Salzsäure bestehen könne; sondern zu Folge welchen angenommen werden muß, daß das vorher schon in der Salzsäure aufgelöste Zinnoxyd durch neu hinzukommendes Zinn auf eine niedere Stufe der Oxydation gebracht, und letzteres dadurch ebenfalls, wenn schon schwach, oxydirt werde, und alle Bestandtheile der Auflösung sich in vollkommenem Gleichgewicht befinden. Allein obschon ich diese Grundsätze als richtig anerkenne und nicht ohne Noth verdächtig machen will, so muß ich doch bemerken; daß, wenn es möglich ist, daß zwey Auflösungen des Eisens in Salzsäure auf zwey verschiedenen Stufen der Oxydation, nähmlich rothes salzsaures Eisen und grünes salzsaures Eisen, wenn sie in aufgelöstem Zustande mit einander gemischt werden, ungeachtet der hierbey vorgehenden innigsten gegenseitigen Durchdringung, so wenig den beyderseitigen Sauerstoffgehalt unter sich gleichförmig theilen, daß sie selbst so viel es

die Umstände verstatten, durch Kali in dem Maße zerlegt werden, daß das vollkommene Eisenoxyd von dem unvollkommenen getrennet werden kann, wie neuerdings Gay-Lussac [1]) bewiesen hat [2]) (welches der Fall unmöglich würde seyn können, wenn der Sauerstoff gleichförmig während der Auflösung und innigsten Durchdringung der Materien, vertheilt worden wäre), es eben so wohl möglich seyn kann, daß nicht oxydirtes und oxydirtes salzsaures Zinn im aufgelösten Zustande zusammen seyn können, ohne den Sauerstoff gleichförmig unter sich zu theilen. Diese Möglichkeit zugegeben, so sehe ich kein Hinderniß, um nicht annehmen zu können, daß das Zinn, welches vielleicht in regulinischem Zustande durch sehr concentrirte

1) Neues allgemeines Journal der Chemie 2. Bandes 5. Heft Seite 488 u. f.

2) Aber dies ist nicht möglich, wenn wir nicht die Gesetze unsers Denkens aufheben wollen, und Gay-Lüssac hat nicht bewiesen, was der Herr Verf. von ihm bewiesen glaubt. Gay-Lussac hat nur bewiesen: daß, wenn eine Eisenauflösung auf einem unbestimmten Grade der Oxydation mit einer eben hinreichenden Menge Kaliauflösung versetzt und das gefällte Oxyd mit der übrigen Auflösung in hinreichende Berührung gesetzt wird, man ein Oxyd erhalte auf einem bestimmten Grade der Oxydation, und eine Auflösung, aus welcher man ein Oxyd auf einem ebenfalls bestimmten aber entgegengesetzten Grade der Oxydation darstellen kann. Das durch das Kali gefällte Oxyd aber ist in dem Augenblick der Fällung Oxyd auf einem unbestimmten Grade der Oxydation, so wie in der citirten Abhdl. S. 491 — 492 das aus einer kupferhaltigen Silberauflösung gefällte Oxyd, Anfangs nicht Kupferoxyd sondern Kupfersilberoxyd ist. G.

Salzsäure aufgelöst gehalten wird, durch Verdünnung mit Wasser, diesen Zustand verlasse, in regulinischer Gestalt erscheine und vielleicht durch Mitwirkung der Attractionskraft des noch in der Auflösung befindlichen unaufgelösten Zinns regelmäßig krystallisire.

Sollte man vielleicht geneigt seyn, die Absonderung des Zinns in regulinischer Gestalt unter den oben angeführten Umständen durch die Eigenschaft des salzsauren Zinns, den Sauerstoff stark anzuziehen, erklären zu wollen, und dabey annehmen, daß die eine Portion des salzsauren Zinns sich auf Unkosten der andern Portion stärker oxydire und das Zinnoxyd der andern Portion vollkommen desoxydire; so muß man nur bedenken, daß dieser Erfolg nicht einmal möglich seyn, geschweige denn wirklich Statt finden könne: denn nach dynamischen Grundsätzen muß bey einer gleichartigen Zinnauflösung angenommen werden, daß jeder Theil des Zinns, des Sauerstoffs und der Säure mit gleicher Kraft auf einander gegenseitig wirken, und daß jedes Theilchen Zinn mit gleicher Kraft den Sauerstoff anziehe, welches nach jener Annahme der Fall nicht seyn dürfte, und diese ist daher eine wahre Contradictio in adjecto [3]).

3) Was der Herr Verf. hier sagt, wäre ganz bindig, sofern wir nur das salzsaure Zinn allein vor uns hätten; aber in diesem salzsauren Zinn ist noch regulinisches Zinn, also eine zweyte wirksame Potenz, und dies ändert die ganze Sache. Man würde freylich in der That nicht weit kommen, wenn man die Neigung des salzsauren Zinns, sich stärker zu oxydiren, als die Ursache der in Rede stehenden Erscheinung ansehen wollte; aber ich glaube überzeugt seyn zu dürfen, daß die Ausscheidung des regulinischen Zinns und eine stärkere Oxydation der übrigen Auflö-

Daß selbst dann, wenn wir die vielleicht eintretende Cohäsions- oder Attractionskraft des gegenwärtigen noch unaufgelösten Zinns mit in Rechnung bringen, nach der letztern Hypothese jene Reduction des Zinns nicht genugthuend erklärt werden könne, erhellet daraus, weil dieser Erfolg nicht Statt findet, wenn die Auflösung nicht gehörig verdünnt wird; so daß also, da wir dem Wasser nach den schon Angeführten hier keine chemische Mitwirkung zuschreiben dürfen, die Gegenwart des Wassers noch als Verdünnungsmittel erforderlich ist, um diese merkwürdige Reduction herbey zu führen.

Wollen wir also aus Ehrfurcht für den bisher allgemein angenommenen Grundsatz: kein Metall werde ohne den Zutritt des Sauerstoffs in aufgelösten

---

sung coexistent und daß beyde der Ausdruck und Erfolg eines, durch das in der Zinnauflösung befindliche regulinische Zinn bestimmten, und durch das (hier nicht, wie der Hr. Verf. meynt chemisch unwirksame) zugesetzte Wasser erregten, höhern chemischen Processes sind, wie der Herr Verf. denn am Ende selbst noch vermuthet, das vielleicht Galvanismus im Spiel sey. Wollte man aber die Verwandtschaft des salzsauren Zinns zum Sauerstoff als Ursache der Niederschlagung des Zinns und der stärkern Oxydation der übrigen Auflösung angeben, so müßten diese Erscheinungen in der bloßen Zinnauflösung erfolgen, was nicht geschieht. Wollte man dabey noch die Cohäsionskraft des in der Auflösung befindlichen Zinns zu Hülfe nehmen, wie Berthollet sich solcher Erklärungen bedient, so muß man nur bedenken, daß diese nicht eher thätig seyn kann, als bis etwas da ist, worauf sie wirken kann, und daß sie also wohl die Crystallisation des ausgeschiedenen Zinns befördern, aber nicht die Ausscheidung selbst bestimmen kann. G.

Zustand versetzt, diese simple Erklärung jener anomalischen Zinniederschlagung in regulinischem krystallisirten Zustande nicht annehmen, zu Folge welcher vorausgesetzt wird, daß die mit regulinischem Zinn anhaltend gekochte, beynah gesättigte concentrirte Zinnauflösung noch Zinn im regulinischen Zustande aufzulösen fähig sey, welche Portion Zinn nun durch die gehörige Verdünnung mit Wasser regulinisch abgeschieden wird, und durch die Beyhülfe der Anziehungskraft des noch in der Auflösung befindlichen unaufgelösten Zinns in regelmäßigen Gestalten erscheint, so bleibt, irre ich nicht, nur folgende Erklärungsart übrig: die mit unvollkommnen Zinnoxyde vollkommen gesättigte concentrirte Zinnauflösung wird durch die Verdünnung mit Wasser genöthigt, eine Portion Zinnoxyd fahren zu lassen, die noch aufgelöste Portion wirkt vermöge der großen Anziehungskraft des Zinns zum Sauerstoff, welche im aufgelösten Zustande bloß in dem Grade Statt findet, in welchem wir sie kennen, auf die ausgeschiedene Portion unvollkommnen Zinnoxyds im Augenblicke der Ausscheidung, und reducirt es völlig, so daß es unter Mitwirkung der Anziehungskraft des noch in der Auflösung befindlichen unaufgelösten Zinns in regelmäßig krystallisirten Formen erscheint [4]). Daß diese Erklärung der Entstehung der regelmäßigen Formen des reducirten Zinns durch die Beyhülfe der Cohäsions- oder Attractionskraft des regulinischen Zinns nicht blos

4) Diese Ansicht ist, wie man leicht einsehen wird, eben so wie die oben von dem Hrn. Verf. bestrittenene unzureichend, da das Wasser nicht mit bloßem salzsauren Zinn jene Erscheinung bewirkt. G.

hypothetisch, sondern analogisch sey, beweist die Erfahrung, zu Folge welcher ein in eine Salzlauge, die noch nicht krystallisirt, getauchter Salzkrystall solche dadurch zu krystallisiren veranlaßt.

Wem nun auch diese Erklärungsart der Reductionserscheinung des Zinns nicht genügt, der beschenke uns mit einer andern. Ich gestehe offenherzig keine bessere mehr in petto zu haben; oder läßt sich vielleicht noch jener Erfolg durch einen galvanischen Proceß erklären?

II. Notizen.

1. Notizen.

1. Neues Verfahren, Alaun zu fabriciren, ohne Beyhülfe des Abdampfens [1]).

Vom Bürger Curaudau.

Zur Fabrication des Alauns schlägt Curaudau folgendes Verfahren vor. Man soll aus 100 Theilen Thon und 5 Theilen in einer hinreichenden Menge Wassers aufgelöstem Kochsalz einen Teig machen, woraus man Kuchen bildet. Mit diesen soll ein Reverberirofen angefüllt werden, in welchem sodann zwey Stunden durch, oder bis das Innere des Ofens dunkelroth glühet, ein lebhaftes Feuer unterhalten wird. Die gebrannten Kuchen werden hierauf gemahlen, das Pulver in eine gute Tonne geschüttet und nach und nach unter jedesmaligem starken Umrühren der 4. Theil seines Gewichts Schwefelsäure darauf gegossen. Sobald als die salzsauren Dämpfe, welche sich entwickeln, sich zerstreut haben, wird eben soviel Wasser als Säure zugesetzt, und wie vorher umgerührt. Es entsteht eine so schnelle Einwirkung zwischen der Säure, der Erde und dem Wasser, daß das Gemenge sich erhitzt, aufschwillt und sehr häufige Dämpfe ausstößt. Wenn die Hitze sich etwas gelegt hat, so fährt man fort Wasser zuzusetzen, bis ungefähr acht bis zehn Mahl so viel, als man Säure genommen hat, hinzu gekommen ist.

1) Aus dem von Guyton und Vauquelin an die Klasse der mathematischen und physischen Wissenschaften des Nationalinstituts abgestatteten Bericht. Annales de Chimie. Nro. 127. T. XLVI. P. 212 — 222. G.

Wenn die unaufgelöste Erde sich abgesetzt und die Flüssigkeit sich geklärt hat, wird letztere in bleyerne Gefäße oder Kessel abgezogen. Auf den Rückstand wird wieder eben so viel Wasser gegossen, als die abgezogene Flüssigkeit betrug, und diese zweyte Lauge, nachdem sie sich geklärt hat, zu der ersten gegossen. Zuletzt setzt man dann eine Auflösung von dem 4. Theil des Gewichts der gebrauchten Säure Pottasche, oder wenn man lieber will, von zwey Mahl so viel schwefelsaurem Kali, als Pottasche nöthig wäre, zu.

Wenn nach Verlauf einiger Zeit die Flüssigkeit erkaltet, so bilden sich Alaunkrystalle, deren Menge nach beendigter Krystallisation das dreyfache Gewicht der angewandten Schwefelsäure beträgt. Auf diese Weise erhält man ohne äußere Wärme den größten Theil des in dieser Operation gebildeten Alauns, was ein großer Vortheil ist. Man raffinirt diesen, indem man ihn in der kleinsten Menge siedenden Wassers auflöst, und nochmahls krystallisiren läßt, da er dann eben so gut ist als der beste im Handel vorkommende.

Da der erdige Satz noch immer einige Salztheile zurück behält, so räth C., ihn noch zum dritten Mahl mit der nöthigen Menge Wasser auszulaugen, und sich der erhaltenen Flüssigkeit bey einer folgenden Arbeit Statt des reinen Wassers zu bedienen; auf welche Weise man gar keinen Verlust habe. Die Mutterlauge, welche noch Alaun und sehr oxydirtes schwefelsaures Eisen enthält, räth er zur Verfertigung des Berlinerblaus anzuwenden, wozu sie ihrer Natur nach sehr geschickt ist.

Curaudau sieht es überhaupt für sehr vortheilhaft an, mit einer Berlinerblaufabricke eine von Alaun zu verbinden, der zur Bereitung des erstern nöthig ist. Man könnte dann bey schicklicher Einrichtung ohne größere Kosten die Thonkugeln mit demselben Feuer brennen, durch welches das Gemenge zur Blutlauge calcinirt wird. Zur Bereitung des Berlinerblaus wäre kein Zusatz von Pottasche nöthig, und das in der Lauge vorhandene Eisen wäre, anstatt schädlich zu seyn, vielmehr nützlich. Auch selbst, wenn die Berlinerblaufabrikanten Alaun für den Handel bereiten

wollten, hätten sie den Vortheil, daß sie Statt des gemeinen Wassers zur Auflösung des Gemenges von gebranntem Thon und Schwefelsäure das Waschwasser vom Berlinerblau, welches schwefelsaures Kali enthält anwenden und so ebenfalls die Pottasche ersparen könnten.

Eben so könnten die Rückstände von Bereitung des Scheidewassers vermittelst Thon auf Alaun benutzt werden, indem man sie, nachdem sie gemahlen worden, mit Schwefelsäure befeuchtet und nach der oben angegebenen Art behandelt. Doch ist noch zu bemerken, daß in diesen Rückständen mehr Kali enthalten ist, als es zur Sättigung der entstehenden schwefelsauren Thonerde bedarf, daher man, um daraus allen möglichen Nutzen zu ziehen, noch den achten Theil des Gewichts des Rückstandes von dem nach C's. Art calcinirten Thon zusetzen müßte; und indem man auf 100 Theile von letztern, welche hinzugekommen sind, 60 Theile Schwefelsäure für das Ganze nähme, so würde man wenigstens 180 Theile sehr schönen Alaun erhalten.

Durch diese verschiedenen Verfahrungsarten, versichert C. hätte er den Alaun, seit langer Zeit mit einem Vortheil von mehr als 25 p. Ct. fabricirt, und ungeachtet des niedrigen Preises auf welchem er jetzt stehe, gewinne man doch 10 bis 12 und die Berlinerblaufabrikanten, denen die Pottasche bey dem obigen Verfahren nichts kostete, würden auch jetzt noch 17 bis 18 p. Ct. daran gewinnen.

---

2. Versuche über den mit der Wolle verbundenen fettigen Schweiß, nebst einigen Bemerkungen über das Waschen und Bleichen der Wolle [2]).

Von Vauquelin.

Es haben Einige den Schweiß der Wolle für ein Fett gehalten; Andere, die seine Auflöslichkeit im Wasser bemerk-

---

2) Annales de Chimie Nro. 141. T. XLVII. P. 276 — 290. G.

ten, konnten nicht dieser Meynung seyn. Die chemische Analyse mußte darüber entscheiden.

Das Wasser, womit man Wolle wäscht, entfärbt dieselbe beträchtlich, und erlangt dagegen Farbe, Geruch und Geschmack; es wird milchicht, wie eine Emulsion von Gummiharz und geht nur schwer durch ein Filtrum; durch Bewegung und Wärme schäumt es wie Seifenwasser. Wenn man es nach dem Filtriren abdampft, so erhält man ein braunes, syrupdickes Extract, welches einen scharfen, salzigen, bittern Geschmack besitzt, und auch noch den Geruch hat, der dem Waschwasser eigen ist.

Alkohol, womit man dieses Extract behandelt, löst einen Theil davon auf und erhält eine braunrothe Farbe. Zieht man den Alkohol von der Auflösung ab, so bleibt ein durchsichtiger, dicker, klebriger Rückstand, wie Honig, der folgende Eigenschaften besitzt.

1. Er löst sich leicht in Wasser auf. Säuren machen diese Auflösung gerinnen, und scheiden eine fette im Wasser unauflösliche Substanz aus, die sich nur sehr langsam zusammen begiebt und eine gelbliche Farbe hat. Die Säuren behalten eine beträchtliche Menge derselben aufgelöst, wovon sich der größte Theil beym Abdampfen als ein schwarzes Harz ausscheidet, und man erhält Salze, deren Basis Kali und Kalk ist, welche man aber nur durch wiederholtes Glühen und Auflösen rein darstellen kann. Bey der Niederschlagung jener Substanz entwickeln die Säuren zugleich Essigsäure, die man an ihrem Geruch leicht erkennen kann. Concentrirte Schwefelsäure entwickelt aus dem durch Alkohol erhaltenen Extract einige salzsaure Dämpfe und schwärzet es.

2. Kalkwasser trübt die Auflösung und macht sie milchicht, fällt sie aber nicht, wie Seifenwasser. Weder kaustische Alkalien noch lebendiger Kalk entwickeln Ammonium daraus.

Der im Alkohol unaufgelöst gebliebene Theil des eingedickten Waschwassers besitzt noch einen salzigen Geschmack, der aber weniger stark ist als bey dem auflöslichen. Er löst sich nun nicht mehr vollständig im Wasser auf wie vor

der Behandlung mit Alkohol, sondern es bleibt eine graue schlüpfrige Substanz zurück, die mit Säuren lebhaft aufbrauset, was die Gegenwart einer kohlensauren Verbindung anzeigt. Der im Wasser auflösliche Theil giebt ihm eine röthliche Farbe und einen salzigen Geschmack; durch Säuren wird die Auflösung nicht gefällt, Alkalien entwickeln daraus kein Ammonium; salzsaurer Baryt bewirkt darin einen reichlichen Niederschlag, wovon der größte Theil im Wasser wieder auflöslich ist; auch salpetersaures Silber erzeugt ein Präcipitat, welches sich zum Theil in Salpetersäure auflöst; Alkohol schlägt die Auflösung in Gestalt eines Schleims nieder, der sich bald zu Boden setzt. Salpetersaures Eisen, welches der Auflösung zugesetzt wurde, verursachte darin einen braunen Niederschlag, und die Flüssigkeit gab nach einigen Tagen eine sehr beträchtliche Menge salpetersaures Kali.

Wenn man das Waschwasser mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, und die filtrirte Flüssigkeit abdampft, so schwärzt sie sich, es entwickeit sich schweflichte Säure und die Masse wird kohlig. Durch Auslaugen des eingedickten Rückstandes und Abdampfen der Flüssigkeit, krystallisirte sich schwefelsaures Kali, und bey fernerm Abdampfen auch saures schwefelsaures Kali in perlmutterweissen Nadeln und Blättern. Während der verschiedenen Abdampfungen zeigte sich auch ein anderes Salz, in weißen, wie Atlas glänzenden Krystallen, die keinen merklichen Geschmack besaßen, und nach sorgfältiger Prüfung schwefelsaurer Kalk zu seyn schienen, denn ihre Auflösung fällte reichlich den salzsauren Baryt und kleesaures Ammonium, und die Niederschläge verhielten sich wie schwefelsaurer Baryt und kleesaurer Kalk; durch kaustisches Ammonium und durch Kalkwasser hingegen wurde die Auflösung nicht getrübt. Indessen war dieses Salz vom gewöhnlichen Gips doch etwas verschieden; denn es schmolz vor dem Löthrohr weit leichter zu einem durchsichtigen Kügelchen, welches beym Erkalten undurchsichtig wurde, auch löste es sich weit leichter in Wasser auf, obgleich es keinen Säureüberschuß besaß. Wahrscheinlich rühren diese Abweichungen von einer besondern Proportion der Bestandtheile oder vielleicht auch davon her, daß dieses Salz noch etwas von der fettigen Substanz enthält, welche, indem sie den schwefelsauren Kalk zersetzt und etwas Schwefelkalk bildet, die Schmelzung erleichtern würde.

Wird das durch Eindicken des filtrirten Waschwassers erhaltene Extract mit verdünnter Schwefelsäure destillirt, so verhält sich das Destillat im Geruch, Geschmack und in der Beschaffenheit der Salze, die es mit verschiedenen Basen, besonders dem Kalk und Kali bildet, wie Essigsäure, die auch ein wenig Salzsäure enthält.

Durch Erhitzen in einem silbernen Tiegel, blähet es sich auf, verkohlet, stößt einige stinkende ammonialische Dämpfe aus, und dann erhebt sich ein ölichter Rauch der sich entzündet. Zuletzt kommt die Masse in ruhigen Fluß, und wenn man sie jezt auf eine Marmorplatte ausgießt, so gesteht sie zu einer graulichen Substanz, die sich mit Hinterlassung von sehr wenig Kohle leicht im Wasser auflößt, und sich wie mit etwas Kohlensäure verbundenes Kali verhält.

Diesen Versuchen zu Folge enthält der mit der Wolle verbundene Schweiß; 1) Eine wahre thierische Kaliseife, die darin den größten Theil ausmacht; 2) Etwas überschüssiges kohlensaures Kali, da die Säuren in der concentrirten Auflösung desselben ein ziemlich lebhaftes mit Schaum begleitetes Aufbrausen bewirken; 3) Eine merkliche Quantität essigsaures Kali; 4) Kalk, von dem ich nicht weiß, in was für einem Zustande er sich befindet; 5) Eine Spur von salzsaurem Kali; 6) Eine thierische Substanz, welcher ich den besondern Geruch des Schweißes zuschreibe, und die sich auch durch den stinkenden Geruch beym Verbrennen, und durch sehr merkliche Spuren von Ammonium bey der Destillation zeigt.

Ich glaube, daß alle diese Substanzen in der Mischung des Schweißes wesentlich sind, und keine davon zufällig vorkommt, denn ich habe sie beständig in einer großen Anzahl von Wollarten, Theils Spanischen, Theils Französischen gefunden. Es käme nun darauf an zu untersuchen, ob sie alle aus der Hautausdünstung ihren Ursprung ziehen, oder ob sie aus den Schafställen oder von andern Orten, wo die Schafe sich lagern, herkommen. Es ist wohl gewiß, daß man in den Excrementen dieser Thiere, und in den Gewächsen, die ihnen zum Lager dienen, alle die Bestandtheile findet, woraus die in dem Schweiß vorhandenen

Substanzen gebildet werden können. Dennoch mögte ich nicht glauben, daß alles von dem Miste herrühre, sondern ich bin im Gegentheil der Meynung; daß die durch die Haut ausgedünstete Feuchtigkeit die vornehmste Quelle davon ist. Die Analyse des Mistes könnte hierüber nichts Gewisses lehren.

Vorausgesetzt aber, was sehr wahrscheinlich ist, daß die in dem mit der Wolle verbundenen Schweiße befindlichen Substanzen von der transspirirten Feuchtigkeit herkommen, so frägt es sich, ob sie in ihrer jetzigen Beschaffenheit aus dem Körper kamen, oder während ihres Aufenthalts in der Wolle einige Veränderung erlitten? Hierüber läßt sich schwerlich etwas Entscheidendes ausmachen; man kann bloß muthmaßen, daß darin, wie in allen sehr zusammengesetzten Substanzen, die der Bewegung beraubt sind, Veränderungen vorgehen, wovon wir aber im gegenwärtigen Falle weder die Veranlassung noch ihre Beschaffenheit selbst kennen.

Da der Schweiß den oben erzählten Beobachtungen nach eine wahre Seife ist, welche sich in Wasser und Alkohol auflöst, so scheint es, daß das beste Mittel, die Wolle vom Fett zu reinigen, im Waschen derselben in fließendem Wasser bestehe. Ich muß jedoch bemerken, daß sich in der Wolle eine kleine Menge Fett befindet, die nicht mit Alkali verbunden ist, und wodurch die Wolle, der sorgfältigsten Wäsche ungeachtet, etwas schmieriges behält. Wenn man aber die Wolle in Gefäße thut, sie darin mit der zur Anfeuchtung eben nöthigen Menge Wasser übergießt, und sie einige Zeit durch, während welcher man sie oft niederdrückt, in diesem Bade liegen läßt, so läßt sie sich weit besser vom Fett reinigen, und wird durch nachheriges Waschen in fließendem Wasser viel weißer.

Die Wollwäscher haben die Gewohnheit, ihre Wolle in faulem Urin maceriren zu lassen, und man glaubt gemeinhin, daß das durch die Fäulniß darin entwickelte Ammonium dabey wirksam sey; ich habe aber einige Gründe für die Meynung, daß dieses Alkali darauf gar keinen Einfluß habe. Dieser Erfolg rührt vielmehr von dem Schweiß selbst, oder von irgend einem andern Bestandtheile des

Urins z. B. vom Harnstoff her. Ich stütze diese Meynung auf folgendes: Ich brachte Wolle, die in fließendem Wasser gewaschen worden, in eine Auflösung von Salmiack und gewöhnlicher Pottasche, die einen starken Ammoniumgeruch hatte, und doch wurde sie dadurch nicht vom Fett gereinigt, weil dieses Alkali mit der fettigen Substanz der Wolle gar nicht oder wenigstens sehr schwer eine Seife bildet. Diese Beobachtung veranlaßt mich daher, zu glauben, daß die Anwendung des gefaulten Urins zu diesem Behuf fast unnütz ist, wenigstens in Hinsicht auf seinen Ammoniumgehalt. Wenn dieser Nutzen des gefaulten Urins wenigstens noch zweifelhaft ist, so ist dagegen ganz gewiß, daß frischer Urin dem vorgesetzten Zweck sehr nachtheilig seyn würde, indem die Phosphorsäure desselben die in dem Schweiß vorhandene Seife zersetzen und das Fett auf die Wolle niederschlagen würde. Dasselbe mögte wahrscheinlich Statt finden, wenn man die Wolle in hartem Wasser wäscht, da die darin vorhandenen erdigen Salze bekanntlich die alkalischen Seifen zersetzen; daher man zu diesem Behuf immer möglichst reines Wasser anwenden sollte.

Anders verhält sich das Seifenwasser in Reinigung der Wolle; es vollendet diese ganz und ertheilt der Wolle zugleich mehr Weiße. Wenn diese daher, nachdem sie so lange, bis sie nichts mehr dadurch verliert, in fließendem Wasser gewaschen worden, in lauwarmen Seifenwasser, welches nur $\frac{1}{20}$ des Gewichts der Wolle Seife aufgelöst enthält, einige Stunden unter öfterm Niederdrücken macerirt wird, so reinigt sie sich gänzlich von der kleinen noch anhängenden Menge Fett, und erlangt dadurch eine Sanftheit und Weiße, die sie ohne dies nicht erhalten haben würde.

Das mit dem Schweiß beladene Waschwasser der Wolle hat, wenn es, wie oben erwähnt worden, etwas concentrirt worden, selbst eine starke Wirkung auf den Theil des Fettes, welcher nicht im seifenhaften Zustande ist, denn ich habe gefunden, daß wenn man auf die Wolle nur so viel Wasser gießt, als zu ihrer Bedeckung nöthig ist, sie, besonders in gelinder Wärme, weit reiner von Fett werde, als wenn man sie in fließendem Wasser wäscht. Ich habe

aber auch bemerkt, daß Wolle, welche man zu lange in ihrem eigenen Schweiß liegen ließ, aufschwoll, sich spaltete und von ihrer Stärke verlor; ein Erfolg der auch in einem zu starken Seifenwasser Statt findet.

Wenn die Auflösung des Wollschweißes solcher Gestalt das Aufschwellen und Spalten der Wolle veranlaßt, könnte ihr dann nicht vielleicht dieser Zufall oft auf dem Leibe der Schafe begegnen, besonders in warmer regnichter Jahrszeit, oder wenn sie in Ställen eingeschlossen sind, in denen die Streu nicht oft genug erneuert wird? Eben sowohl könnte auch die Schärfe des Schweißes einen Reiz auf ihrer Haut bewirken, und dadurch vorzüglich bey warmer feuchter Witterung Veranlassung zu einigen Hautkrankheiten geben, denen diese Thiere unterworfen sind; glücklicher Weise sind sie in dieser Jahrzeit dann und wann einem Regen ausgesetzt, welcher sie wäscht, und wenigstens einen Theil jenes Schweißes fortschaft. Aus diesem Grunde stimme ich gerne denen bey, welche das Waschen der Schafe in heißer und trockner Jahrszeit ihrer Gesundheit und der Güte ihrer Wolle zuträglich halten.

Der Verlust, den die Wolle durch die Wäsche erleidet, ist sehr abweichend: der stärkste, den ich erhielt, betrug 0,45, der geringste 0,35; doch war die gewaschene Wolle wohl getrocknet. Dieser Verlust rührt jedoch nicht gänzlich von dem darin befindlichen Schweiß her; Feuchtigkeit, erdige Theile, Schmutz aller Art tragen auch dazu bey.

Ich habe einige Versuche über das Bleichen der gereinigten Wolle angestellt; ich gestehe aber, sie nicht so weit getrieben zu haben als sie es verdienen. Ich bemerkte, daß die mit Seifenwasser behandelte sich durch alle Mittel besser bleichen ließ, als diejenige mit der dies nicht geschehen war. Die im Wasser aufgelöste schweflichte Säure bleicht sie sehr gut, jedoch zerstört sie nicht die gelbe Farbe, welche die Wolle an den Schamleisten und unter den Achseln der Schafe angenommen hat. Die Wolle erhält durch die Behandlung mit schweflichter Säure die Eigenschaft, zwischen den Fingern ein Geräusch zu machen, wie die geschwefelte Seide, und nimt zugleich einen sehr starken unangenehmen Geruch an, den sie erst nach langer

Zeit verliert. Den Dampf des brennenden Schwefels habe ich nicht versucht, man weiß aber allgemein, daß er die Wolle gut bleicht und daß alle Wollarbeiter ihn anwenden um den wollenen Zeugen den letzten Grad ihrer Weiße zu geben. Von allen Bleichmethoden habe ich als die vorzüglichste gefunden, daß man die durch schwaches Seifenwasser gereinigte Wolle auf einem Grasplatze dem Thau und der Sonne aussetzt, jedoch verlieren sich auch dadurch die gelben Flecken der von den Schamleisten genommenen Wolle nicht gänzlich, sondern sie werden nur schwächer.

3. Beytrag zur Kenntniß des reinen Nickels [a]).

Von Dr. Richter.

Ich habe S. 254 des 3. Heftes den Lesern versprochen einen Versuch anzustellen, um das absolut reine Nickel zu Drath zu ziehen; der Versuch ist fast ganz nach Wunsch ausgefallen. Ich bestimmte hiezu ein Stück von beynahe $1\frac{1}{2}$ Unze, welches ich in eine Stange von ungefähr 20 Zoll lang ausschmieden ließ; da aber das geschmolzene Stück einige kleine Gruben hatte, welche verhinderten, daß die geschmiedete Stange nicht diejenige Gleichheit der Oberfläche erhalten konnte, welche zum besten Erfolg des Drathziehens erforderlich ist, so war voraus zu sehen, daß diese Stange auch bey der vollkommensten Dehnbarkeit während der Drathfabrikation an mehreren Orten reissen müsse. Inzwischen habe ich doch ein Stück Drath von beynah 18 Fuß Länge gezogen, welches alsdann nur 187 Gran wog. Bey versuchtem noch dünnern Ausziehen aber rissen andere eben so dünn als obiges gezogene Stücke, daher ich den Versuch nicht weiter fortsetzte; das Reissen würde ohne Zweifel noch nicht geschehen seyn, wenn die Fläche des geschmiedeten Stückes gleich zu Anfange glätter gewesen wäre, und zur Absonderung von kleinen Schiefern nicht Gelegenheit gegeben hätte.

Un-

a) Man sehe oben S. 244 u. f.

Ungeachtet nun der Versuch nicht so weit fortgesetzt werden können, um den Draht so dünne zu ziehen, als man mit gutem Messing zu bewirken im Stande ist, so giebt das Resultat dennoch einen beträchtlichen Grad der Zähigkeit des Nickels an.

Denn wenn 187 Gran einen Draht von 18 Fuß Länge ausmachten, so würden 130 Gran einen eben so starken von $12\frac{1}{2}$ Fuß Länge gewährt haben.

Nun ist a. a. O. S. 253 die spec. Schwere des geschmiedeten Nickels nach meiner Angabe 8,666... oder $8\frac{2}{3}$; diese Größe in 130 Gran dividirt giebt 15 Gran Wasser an, welches mit den 130 Gran Nickel gleichen Raum einnimt; nun beträgt, wenn der Cubicfuß Wasser zu 64 Pfd. angenommen wird, $\frac{1}{27}$ des Pfundes oder $284\frac{1}{2}$ Gran, gerade einen Cubiczoll; folglich 15 Gran an körperlichem Raum 0,05272 eines Cubiczolls, diese Größe mit $12\frac{1}{2}$ Fuß oder 150 Zoll dividirt, giebt 0,00035146 eines Quadratzolles als Durchschnittsfläche des Drahtes an; das Quadrat des Durchmessers beträgt demnach $\frac{400.0,00035146}{314}$ oder 0,00044772, dessen Quadratwurzel 0,0211 eines Zolles zum Durchmesser des Drahtes angiebt, welches ein unbedeutendes über $\frac{1}{50}$ eines Zolls ist.

Durch kalte Beitzung mit schwacher Salpetersäure, desgleichen durch Sieden mit schwacher Salzsäure, und durch nachheriges Abreiben mit Polirmaterialien nimt dieser Draht eine reine Farbe und Glanz an, die dem äußern Ansehen eines Platindrahtes sehr nahe kommen.

Dem Anschein nach hat der Draht eine sehr beträchtliche Federkraft, welche er durch das Glühen ganz verliert, ohne jedoch auf seiner Oberfläche merklich zu verkalken, er verliert bloß seinen Glanz, den er durch einen neuen Zug nach und nach wieder erhält.

Ich bin durch diesen Versuch in Stand gesetzt, mein S. 263 gethanenes Versprechen vollständig zu erfüllen, d. h. einen Theil des Nickels auch in Draht zu liefern, nur kann ich selbigen nicht polirt überlassen, weil das Poliren eine mühsame Arbeit ist; wozu mir die Zeit ganz mangelt. Durch diesen Draht kann man nun auch einen Versuch über das Verhältniß des Galvanismus zum Nickel anstellen.

Wenn man feinen Nickelfeilstaub, mit Porcellainglasur

bedeckt, dem gehörigen Feuersgrade aussetzt, so erhält man jedes Mahl ein wohlgeflossenes, mit der eigenthümlichen, zwischen Silber und Zinn das Mittel haltenden, Farbe glänzendes Korn. Allein es zeigen sich hier nach verschiedenen Beschickungen auch verschiedene Erscheinungen. Mengt man nähmlich den Feilstaub mit der Glasur und bedeckt das Gemenge noch mit etwas Glasur, so erleidet man einen Abgang und erhält zugleich eine schwarzbraune Schlacke. Wird der Nickelfeilstaub hingegen nicht mit Glasur gemengt, sondern nur mit selbiger bedeckt, so erleidet man keinen merklichen Abgang, und die Schlacke ist nur an der mit dem Nickelkorn gränzenden Fläche bräunlich schwarz gefärbt, übrigens aber farbenlos; dies ist eine Bestättigung meiner S. 261 befindlichen Behauptung.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß man zur Scheidung des Nickels vom Kobalt sich Statt des schwefelsauren Ammonium auch allerdings des schwefelsauren Kali bedienen kann[4]). Ich habe jetzt eine dergleichen Scheidungsarbeit unter den Händen, allein sie scheint mir weit mehrere Krystallisationen zu erfordern, und den durch Entbehrung des schwefelsauren Ammonium gemachten Gewinn durch den Zeit- und Feuermaterialverlust wieder zu rauben.

4. Untersuchung einer natürlichen kohlensauren Talkerde.

Von Guyton[5]).

Die Talkerde ist in einer großen Menge von Mineralien gefunden worden, aber, wenige ausgenommen, gemeinhin nur in geringer Quantität. Noch seltner ist die kohlensaure Talkerde, nicht bloß im Zustande der Reinheit, sondern auch nur als vorwaltender Bestandtheil, oder in etwas beträchtlichem Verhältniß.

Ich glaube daher, daß die Kenntniß eines Minerals, in welchem die kohlensaure Talkerde sich als vorwaltender

4) Man sehe Proust's Abhandlung über das Nickel in diesem Journal B. 2 S. 59. G.

5) Annales de Chimie Nro. 139. T. XLVII, P. 85 — 92.

Bestandtheil findet, interessant seyn werde. Es kommt zu Castella = Monte in einiger Entfernung von Turin vor und bildet eine dicke und weit ausgedehnte Schichte. Man hielt es daselbst für einen an Thonerde sehr reichen Thon, und meine ersten Versuche damit stellte ich auch in der Hoffnung an, darin einen Thon zu finden, der zu pyrometrischen Versuchen ganz vorzüglich geschickt wäre, worüber ich iedoch bald eines andern belehrt wurde.

Es ist noch dichter als die härteste Kreide (der Nagel macht keinen Eindruck darauf, vom Messer wird es, jedoch nicht tief, geritzt), von unbestimmter Gestalt und von der Farbe des Bleyweißes. Es hängt nicht merklich an der Zunge und giebt keinen Thongeruch. Das Wasser hat sehr wenig Wirkung darauf und bildet damit keine feste Paste; es scheint jedoch, wenn man es mit Wasser zerreibt, beym Trocknen Zusammenhang zu erhalten, und selbst ein wenig zu schwinden.

Sein specifisches Gewicht beträgt, nachdem sich alle darin enthaltene Luft in sehr zahlreichen Bläschen entwikkelt hat, 2,612. Ein Stück desselben, im Platintiegel roth geglüht, verlor 0,585 am Gewicht und wurde, ohne sonst noch eine Veränderung zu erleiden, so hart, daß es böhmisches Glas etwas ritzte.

Durch die Auflösung in Salpetersäure, welche ohne auffallendes Brausen geschah, verloren 5 Grammen, 230 Decigrammen am Gewicht, welches die Entbindung von 1230 Cubiccentimeter kohlensaures Gas anzeigt, vorausgesetzt, das Gewicht eines Cubiccentimeter sey gleich 1855 Milligrammen.

Die Schwefelsäure im concentrirten Zustande bringt, auf das feingepulverte Mineral gegossen, eben so wenig ein merkliches Aufbrausen hervor; wird aber noch Wasser zugesetzt, so löst sie es mit Erhitzung und Aufbrausen auf.

Die Auflösung wurde durch blausaures Natrum nur sehr schwach grünlich gefärbt, ohne, selbst nach 24 Stunden, etwas abzusetzen. Sie gab durch Krystallisation ein nadelförmiges Salz, welches nachher durch Kali zerlegt wurde. Bey der Auflösung ließ die Schwefelsäure einen Theil unaufgelöst zurück, der sich wie Kieselerde verhielt.

Auf diese Art wurden folgende Bestandtheile ausgemittelt: Talkerde 26,3; Kieselerde 14,2; Kohlensäure 46; Wasser 12; eine Spur Eisen und 1,5 Verlust.

Dies Verhältniß stimmt mit den von der künstlichen kohlensauren Talkerde angegebenen Verhältnissen wenig überein; es ist aber bekannt, daß sie bey letzterer nach der verschiedenen Bereitungsart abänderlich sind. Die Mischung des Minerals von Castella-Monte scheint sich sehr derjenigen zu nähern, welche Fourcroy bey der aus der schwefelsauren Talkerde durch kohlensaures Kali erhaltenen angiebt (25,0 Talkerde, 50,0 Kohlensäure und 25 Wasser [6]). Das Wasser findet sich freylich in letzterer in mehr als noch ein Mahl so großer Menge, aber man muß bedenken, daß das erstere mehr denn ein Achttheil Kieselerde enthalte, welche eine stärkere Austrocknung begünstigen, und die größere Härte und Unauflöslichkeit vor der künstlichen kohlensauren Talkerde bewirken konnte, so wie diese Beobachtung mit zu denen gehört, welche beweisen, daß man dergleichen Substanzen nicht als bloße Gemenge anzusehen habe.

5. Ueber den Gebrauch der Räucherungen mit oxygenirter Salzsäure in den Werkstätten der Seidenwürmer [7].

Von Paroletti,

Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Turin.

Die Krankheiten, welche die Seidenwürmer oft in dem Augenblick wegraffen, wo sich die beste Aussicht auf eine reiche Lese eröffnet, ist eines der größten Hindernisse, die sich der größern Ausbreitung dieses Gewerbzweiges entgegensetzen. Die gewöhnlichste Ursache derselben ist die Verderbniß der Luft in den Sälen, in denen die Seidenwürmer gezogen werden. Hr. Paroletti richtete daher auch seine Aufmerksamkeit vorzüglich darauf, die Luft in den Werkstätten zu erneuern, und die Wirkung der schädlichen Gasarten aufzuheben. Der Gebrauch, in den Werkstätten Feuer

6) Man vergleiche hier d. J. B. 2. S. 119. G.

7) Bulletin des sciences, par la société philomatique. No. 82. Nivose An XII. P. 170 — 171.

zu unterhalten, Ventilatoren anzubringen und zu räuchern, hat große Unbequemlichkeiten. Die ersten Mittel heben die hier so nöthige Gleichförmigkeit der Temperatur auf, und der Geruch der als Räucherungsmittel verbrannten Pflanzen ist oft den Würmern lästig. Die Räucherung mit Essig und das Baden der Würmer in dieser mit etwas Wasser verdünnten Flüssigkeit während 2 bis 3 Minuten, welche Boissier de Sauvage und Fontana angerathen haben, hatten gewöhnlich mehr Erfolg. Aber schneller und vollständiger war dieser Erfolg auf die einfache Anwendung des Dunstes der oxygenirten Salzsäure nach Guyton's Vorschrift. In einer der Beobachtungen, welche er darüber anführt, wurden die Seidenwürmer nach der 4. Häutung in einer seiner Werkstätten matt und wollten nicht fressen; mehrere gaben schleimige olivenfarbene Excremente von sich, andere hatten rothe Flecke auf der Haut; viele davon starben, und ihre Cadaver, anstatt in Fäulniß zu gehen, erhärteten, bedeckten sich mit einem pelzichten Schimmel und nahmen das Ansehen eines Stücks Gyps an. Jetzt unternahm er die Räucherung, indem er in einer Glasschale 1 Unze gepülvertes schwarzes Manganesoxyd mit Salpetersalzsäure übergoß, und das Gemenge mit einem Glasspatel umrührte. Er stellte die Schale in alle Ecken des Saals, indem er frische Säure aufgoß, wenn die Dämpfe nachließen, womit er unter gehöriger Vorsicht 4 Stunden durch fortfuhr, während welcher Zeit er Thüren und Fenster öffnete. Von Stunde an verminderte sich die Zahl der Todten, nach 2 Tagen war die Krankheit gänzlich gehoben und die Arbeit der Würmer hatte den vollständigsten Erfolg. Ein ander Mahl wurden die Kranken eben so vollkommen gesund, wie auf den Tisch, auf welchem sie versammelt waren, ein Fläschchen mit extemporirter oxygenirter Salzsäure gesetzt wurde.

Es ist zu wünschen, daß diese Versuche von den Seidenkultivateurs wiederholt würden, und daß sie ein Verfahren einführten, welches nicht allein großen Einfluß auf den glücklichen Erfolg dieses Gewerbes hat, sondern auch das Aufhören der gefährlichen Fieber bewirken würde, denen die Menschen, welche die Seidenwürmer warten, oft zum Opfer werden.

6. Ueber Palladium, Chromium und eine neue Verfahrungsart das Platin zu schmieden [8]).

Vom Grafen A. von Moussin = Pouschkin,
Russisch = Kaiserlichen Geheimenrath und Kammerherrn.

Um mein lange schon Ew. gegebenes Versprechen zu erfüllen, lege ich die Beschreibung meiner Schmiedeart der Platina bey, mit der Bitte, sie baldmöglichst in Ihren Annalen bekannt zu machen. Sie werden sehen, daß jene mit der Geschichte des Palladiums sehr nahe verknüpft ist: und ich habe Ursache zu vermuthen, daß ich vielleicht unwissend Gelegenheit zur Entstehung dieses vermeintlichen Metalls gegeben habe, da ich in Ihren Annalen gelesen habe, daß Hr. Chenevix seinen Vorrath davon bey dem Mineralienhändler Forster gekauft hat; welcher Forster, wie ich glaube, ein naher Verwandter, wenn nicht ein Bruder des Mineralienhändlers desselben Nahmens ist, der in Petersburg vor 2 Jahren durch meine Vermittelung, seine vorräthige Mineraliensammlung, meistens aus Amerikanischen, Spanischen, Französischen, und Englischen Stufen bestehend, Sr. Maj. dem Kaiser für 50000 Rubel zum Nutzen des Bergkorps verkaufte. Da ich von Hrn. Forster zu zwey wiederholten Mahlen eine ziemliche Quantität Platina ankaufte, oder eintauschte; so hatte ich Gelegenheit, seinem Neffen, einem für Mineralogie und Chemie sehr hoffnungsvollen jungen Manne, meine Methode, dieses Metall zu schmieden, anzuvertrauen: und da die erste Erscheinung des Palladiums im Handelshause seines Oheims geschehen ist; so muß ich vermuthen, daß er vielleicht bey Wiederholung meiner Versuche auf diese neue Eigenschaft der Verbindung des Platins und des Quecksilbers gekommen seyn mag. Nach Bekanntmachung der

8) Aus einem Schreiben Sr. Excellenz an Hrn. Bergrath von Crell aus Achtala, am Fuß des Araratischen Vorgebirges vom 5. May 1804. Es ist mir angenehm, diese sehr interessanten Bemerkungen noch in dem Augenblick erhalten zu haben, um sie den Lesern noch in diesem Hefte mittheilen zu können.
G.

Eigenschaften des Palladiums, habe ich selbst eine Auflösung von Platinaamalgama in Salpetersäure vollkommen bewirkt, und aus derselben ein Salz erhalten, das sich durch mäßige Hitze reducirte, und ein schwaches Glühefeuer aushielt, sich aber mit Schwefel nicht vereinigte, nicht schmieden läßt und auch bey Weißglühehitze vollkommen zersetzt wurde, indem das Quecksilber davon flog, und die Platina als ein graues glänzendes Pulver zurückließ. Meine Versuche über das Palladium erstrecken sich bis jetzt nicht weiter; und Hrn. Chenevix's Versuche kenne ich nur aus Ihren Annalen und ich erwarte die Fortsetzung mit vieler Neugierde. Uebrigens wird die Zeit lehren, ob die Entstehung dieses vermeintlichen Metalls mit meiner Schmiedeart in Verbindung stehe oder nicht. — Voriges Jahr habe ich gelegentlich einen neuen Zustand der Oxydation des Chromiums bemerkt, welcher vielleicht die Ursache der amethystfarbenen Krystallisation des mit dem Alaun verbundenen Metalls (die ich angab), wie auch derselben Farbe der grünen Auflösung seines Oxyds bey durchgehendem Lichte ist. Wenn man nähmlich den rothen Bleyspath, oder das Silberchromiat mit Salpetersäure behandelt; so ist die Wirkung derselben auf beyde Chromiate (wie schon Vauquelin vom Bleyspathe bemerkt hatte) sehr geringe; und ob ich gleich bewiesen habe, daß die vollkommne Zersetzung möglich war, so ist sie jedoch schwer, und erfordert viel Säure. Wird aber gleich im Anfange bey dem Aufgießen der Säure auf die Chromiate etwas Zucker in das Gefäß geworfen, und eine mäßige Hitze gebraucht; so geht die Auflösung sehr leicht von Statten, und erfordert bey dem Bleyspathe, wenn ich nicht irre, Statt 20 — 30 Theile Säure, nur 5 — 6, bey dem Silbersalze noch weniger. Es entbinden sich salpetersaure Dämpfe; und die Auflösung, Statt grün zu seyn, ist amethystfarben bey dem Bleyspathe, granatroth bey dem Silberchromiat, sowohl bey durchgehendem wie zurückgeworfenem Lichte, ohne alle Spur von Grün. Tröpfelt man zur letzten Auflösung behutsam eine verdünnte Salzsäure, so daß kein Ueberschuß dieser Säure in die Auflösung kommt, und nur das Silber gefällt wird, und vermischt man damit eine gesättigte Auflösung der Thonerde in Schwefelsäure, und ein wenig Kali, so erhält man, wenn nicht zu viel von der Alaunauflösung zugegossen wird, mein amethystfarbenes Salz, ohne Bey-

mischung von weißem oder grünem Salze, welches bey der früher beschriebenen Behandlungsart nicht der Fall ist. Durch Alkalien erhält man aus dieser rothen Auflösung auch einen bläulichgrünen Niederschlag, der aber etwas heller ist, wie der aus der grünen Auflösung: auch ist dieser Niederschlag in überschüssigem Alkali mit Smaragdfarbe vollkommen auflöslich; welches mit dem gewöhnlichen grünen Niederschlage aus der eben so gefärbten Auflösung nicht der Fall ist. Ich habe auch diesem grünen Oxyd aus der salz- oder schwefelsauren Auflösung, durch Behandlung mit Salpetersäure und Zucker, die Amethystfarbe ohne Beymischung der grünen gegeben, jedoch erschien diese Farbe erst nach einigen Tagen. Im Anfange war die Auflösung braun. Bis jetzt habe ich diese Versuche weiter zu verfolgen noch nicht die Zeit gehabt. Das Silberchromiat läßt sich amalgamiren. Das Amalgam sieht etwas matt aus, und läuft schnell an, durch Wasser wird es zersetzt, ein Theil des Quecksilbers wird dabey zu Chromiat. Ich habe glücklicher Weise Gelegenheit gehabt, beynahe 8 Pfund Platin in England zu kaufen, welches man mir vor einiger Zeit hier zuschickte: sicher die erste Platina die über den Caucasus kommt. Meine mit diesem Vorrathe angefangenen Versuche haben mir schon höchst wichtige Resultate über die Zersetzung der Platinauflösungen durch Schwefelleber gegeben; und besonders Mittel gezeigt, vollkommne Oxyde dieses Metalls zu erhalten, die mir bis jetzt, ich gestehe es, noch durchaus nicht bekannt waren. Denn das, was von den meisten Chemisten, oder besser zu sagen, von allen Chemisten für Platinoxyd gehalten wird, und alle die Neutralverbindnngen, die in dem Systeme angeführt werden, außer der salzsauren, erfordern durchaus nach meinen Beobachtungen eine große Berichtigung.

Voriges Jahr habe ich durch die Pest sehr viele Leute von meiner Expedition, sowohl Bergleute als Militair (worunter mehrere Officiere) verloren, und ich habe selbst zwey Mahl anfangende Beulen dieser schrecklichen Krankheit gehabt. Jedoch ist durch gute Anordnung das Uebel vorbey, und mein Verlust ist durch neue Ankömmlinge aus den sibirischen Bergwerken ersetzt. Ich hoffe dieses Jahr gegen 12000 Pud. Kupfer zu liefern, welches ein Object von 120,000 Rubel an Silber ist, außer 12 — 15 Pud. Sil-

ker, das sehr goldreich ist, als einen Anfang von dem Iberischen Bergbau.

Neue Verfahrungsart das Platin zu schmieden.

1. Die Platina wird, wie gewöhnlich, in Salpetersalzsäure aufgelöst; wozu die besten Verhältnisse gegen 1 Theil des Metalls, 2½ Theil Salzsäure und 5 Theile Salpetersäure sind, wo gewöhnlich etwas über die Hälfte des Metalls aufgelöst wird. Bey Arbeiten im Großen ist es vortheilhaft, die Auflösung im Destillirkolben zu bewirken, da die übergehende Flüssigkeit noch eine beträchtliche Menge Platina aufzulösen vermag. Ja bey sehr großer Menge kann man dieses noch ein Paar Mahl wiederholen, um die Kosten der Auflösung zu mindern. Diese Bemerkung von Proust habe ich bestättigt gefunden.

2. Die bis zum Krystallisiren eingedickte Flüssigkeit wird wieder in heißem Wasser aufgelöst, und, wie gewöhnlich, mit Salmiakauflösung gefällt, der Niederschlag durch das Filtrum geschieden, und ein Paar Mahl mit etwas kaltem Wasser nachgespühlt, dann nach und nach aus dem Filtrum auf eine fayancene oder porcellainene Schale gebracht und bey gelinder Hitze ausgetrocknet.

3. Der trockne Niederschlag wird in einen hessischen oder sanft feuerfesten Tiegel geschüttet, leicht zugedeckt, und vor dem Gebläse im stärksten Feuer reducirt, der Tiegel nach der Reduction geöffnet und noch eine Weile in Weisglühhitze gehalten, das lockere Metall hernach in einem großen Kolben mehrere Mahl mit vielem heißen Wasser ausgesüßt und getrocknet.

4. Um das noch anhängende Eisen zu scheiden, wird das trockne Metall einige Minuten lang in verdünnter Salzsäure gesotten, durch das Filtrum geschieden und stark ausgesüßt, getrocknet und in einem Tiegel wieder anhaltend und stark geglühet.

5. Das so behandelte sehr weiße Platin wird gewogen, gegen einen Theil davon drey Theile möglichst reines Quecksilber genommen, und in einem Kieselsteinmörser mit einem Pistill von derselben Materie amalgamirt. Diese Amalgamation geht sehr gut von statten, nur muß man im Anfange nur kleine Portionen der beyden Metalle im Mörser zusammen bringen, die erste Mischung amalgamirt sich etwas schwer, so bald aber ein Amal-

gam entstanden ist, so braucht man nur wechselsweise ein wenig Quecksilber und ein wenig Platin zuzusetzen, die sich beynah augenblicklich unter dem Pistill vereinigen. Ein Paar Pfund können leicht in ein Paar Stunden amalgamirt werden.

6. Wenn dieses Amalgam wohl vereinigt ist, und sich überall gleichförmig strecken läßt, bringt man es in hölzernen Formen, die auch durch wohl passende hölzerne Stöpsel geschlossen werden, unter eine Presse, wenn man eine besitzt, oder unter Gewichte, um das Amalgam so viel wie nur möglich zusammen zu drücken. Erlaubt es die Zeit, so wird das Amalgam in diesem Zustande einige Tage gelassen, will man aber das geschmiedete Platin schnell erhalten, so kann man nur eine Stunde dazu anwenden. Das überschüssige Quecksilber läuft an den Kanten der Formen ab, wo äusserst feine Einschnitte dazu angebracht sind.

7. Nun werden die Stöpsel behutsam herausgenommen, und die hölzerne Forme samt dem Amalgam in einem passenden Tiegel vor dem Gebläse bis zum Weißglühen gebracht. Das Holz verkohlt sich, das Quecksilber verfliegt und das Platin bleibt zurück unter der Figur, die es in der Presse erhalten hatte, und hat ganz das Ansehen eines festen Metalls. Nun wird es wieder im Tiegel stark und anhaltend geglüht, und während des Glühens dann und wann Oel darauf gegossen, wodurch es mehr Geschmeidigkeit erhält.

8. Nun werden die Stäbe durch einen geschickten Schmidt mit derselben Vorsicht wie Silber, erst behutsam zusammen gedrückt; dann, wenn sie die gehörige Festigkeit erhalten haben, ausgezogen. Diese Operation geht desto leichter vor sich, je größer die Massen sind, und je reiner das zur Amalgamation angewandte Quecksilber und Platin war. Wenn man im Großen operirt, so müssen natürlich schickliche Apparate angewandt werden, um das verdampfende Quecksilber aufzufangen, selbst um das Amalgam zu bereiten. Wenn während des Schmiedens sich etwas Hammerschlag oder Eisen an das Platin anheftet, so braucht man es nur einige Augenblicke in verdünnte Salzsäure zu tauchen, und mit Wasser abzuspülen. Amboß und Hammer müssen sehr glatt seyn, und im Anfange muß man sich eines Hammers bedienen, dessen

Kopf unten nicht flach sondern etwas sphärisch ist, und keine scharfe Kanten hat, damit bey jedem Eindrucke des Hammers die Platina keine Risse bekömmt, wenn einmahl aber die gehörige Dichtigkeit da ist, so kann man sich jedes beliebigen, gut gemachten Hammers bedienen. Vor dem Amalgamiren muß natürlich die Platina durch schickliche Mittel von fremden beygemischten Körpern und Metallen gereinigt seyn. 9).

9) Ich theile bey dieser Gelegenheit eine Beobachtung mit, welche die obenangeführte nicht nur bestätigt, sondern zugleich einen Weg anzeigt, auf welchem die Methode des Herrn Grafen von Moussin-Pouschkin sehr vortheilhaft abgekürzt werden zu können scheint. Bereits vor mehrern Jahren fällte ich, um reines Platin zu erhalten, eine beträchtliche Menge Auflösung von Platina, durch überflüssig zugesetztes Quecksilber. Ich erhielt dadurch einen schwarzen Niederschlag, der nach reichlichem Aussüßen und Trocknen ein schweres, doch lockeres glanzloses Pulver darstellte. Ich schüttete dieses ohne Weiteres in einen hessischen Tiegel und setzte es einem nach und nach bis zum Weißglühen vermehrten Feuer aus. In dem Maße, als das Feuer verstärkt wurde, und sich Quecksilber verflüchtigte, schwand der Inhalt des Tiegels immer mehr zusammen, und nahm zuletzt nur den 3. bis 4. Theil des vorigen Raums ein; er hatte nach dem Erkalten schönen Platinglanz und stellte eine fest zusammengebackene Masse dar, die aber, so wie sie in dem klümprigen Pulver Statt gefunden hatten, viele Höhlungen hatte. Die einzelnen größeren Stücke ließen sich unter dem Hammer schlagen. Herr OMR. Klaproth und Andere haben dieses Platin bey mir gesehen, und es ist eben dasjenige, was wir, Herr Ass. Rose und ich, zu unsern Versuchen über das Palladium, nebst anderm aus dem hellgelben Salmiacksalze erhaltenen Platin, angewandt haben. — Ich hatte diese Beobachtung nicht aus dem Gesicht verloren, aber Mangel an Platina und die Kostbarkeit derselben verstatteten mir bisher nicht sie zu verfolgen und anwendbar zu machen. Ich glaube fest, daß, wenn man bey jenem schwarzen Niederschlage die vom Herrn Grafen von Moussin-Pouschkin vorgeschriebenen mechanischen Hülfsmittel anwendete, und besonders auch während des Weißglühens das Platin zusammendrückte, letzteres schmiedbar zurückbleiben würde. Man ersparte dann die Niederschlagung mit Salmiack, und gewönne das zu der eigentlichen Niederschlagung verwandte Quecksilber aus der über dem Niederschlage stehenden Flüssigkeit auf eine wohlfeile Weise durch Fällung mit Eisen zurück.

G.

7. Ueber die Milch und den brandigen Weizen. Von Vauquelin[10]).

Wir, Fourcroy und ich, haben eine Untersuchung der Milch angestellt, aus der unter andern hervorgeht, daß Scheele's Milchsäure bloße Essigsäure ist, deren Eigenschaften durch die Verbindung mit etwas thierischem Stoff und einer kleinen Menge Ammonium versteckt sind. Außer dem phosphorsauren Kalk haben wir in der Milch auch phosphorsaure Talkerde und phosphorsaures Eisen gefunden.

Wir beschäftigen uns eben mit der Untersuchung des brandigen Weizens (bled carié), die uns sehr interessante Resultate zu versprechen scheint. Er enthält z. B. freye Phosphorsäure, ein fettes Oel von grüner Farbe, welches siedender Alkohol daraus aufnimt, und eine kleine Menge ganz gebildetes Ammonium. Keine andere vegetabilische Substanz giebt durch die Destillation so viel dickes Oel.

10) Aus einem Schreiben desselben an Herrn OMR. Klaproth vom 20. Thermidor 10. G.

Neues allgemeines Journal der Chemie

Von

C. F. Bucholz, von Crell, Hermbstädt, Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer, J. B. Trommsdorff, A. F. Gehlen.

Dritter Band.

Fünftes Heft.

Berlin, 1804.

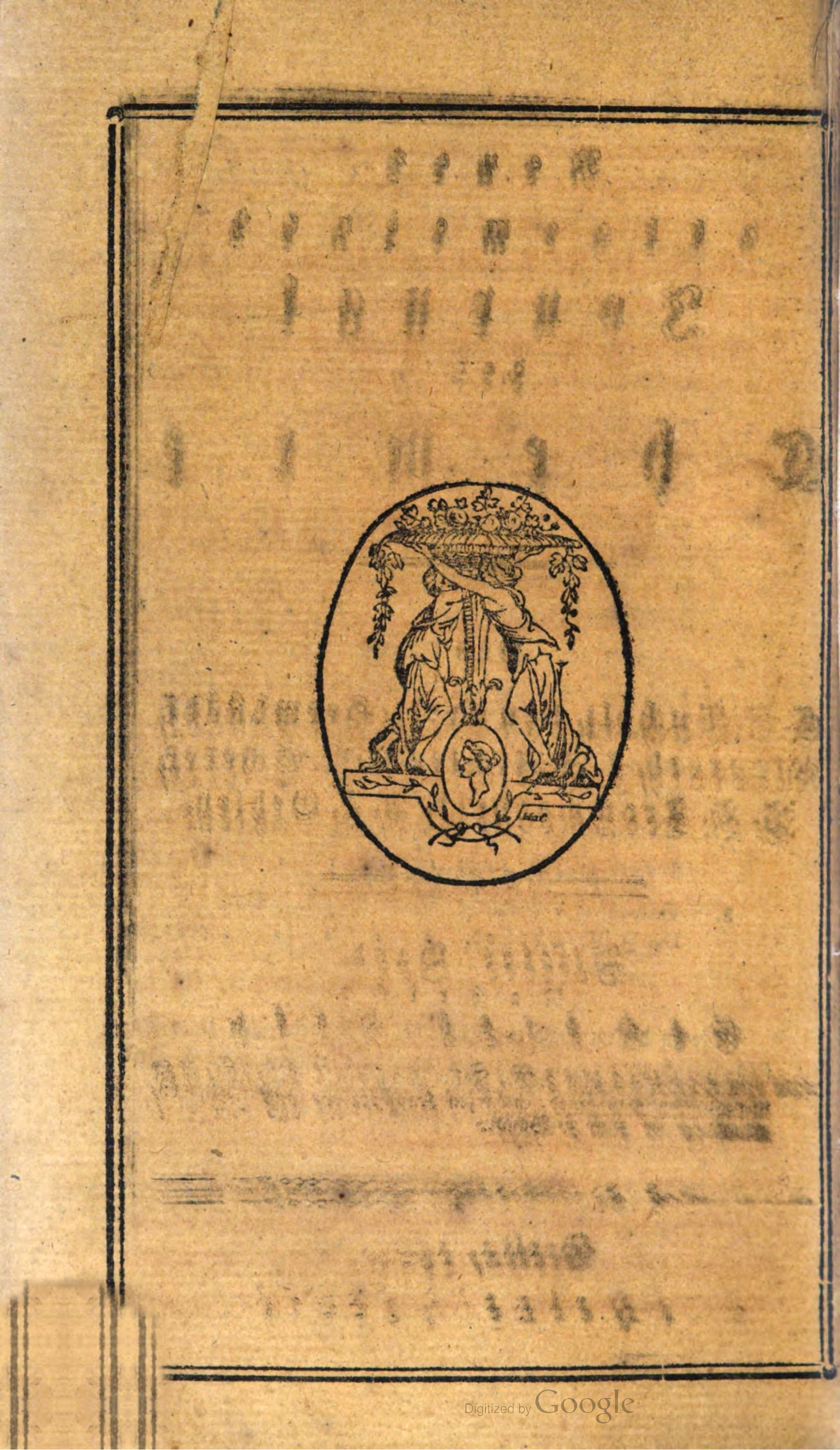
Bei Heinrich Frölich.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Nachricht.

Die zu diesem Heft zur Abhandl. 17 I. gehörigen zwey Tafeln Farbenmuster, werden mit dem bald erscheinenden 6. Heft ausgegeben werden.



Neues

allgemeines

Journal

der

Chemie.

Zweyten Jahrganges

Fünftes Heft.

Dritten Bandes fünftes Heft.

I. Abhandlungen.

17.

Beyträge zur Färbekunst.

I.

Versuche und Beobachtungen über das Verhalten verschiedener, bisher in der Färberey noch nicht angewendeten, Metallbeitzen, in Verbindung mit dem Pigmente des Kampechenholzes, auf wollne Zeuge.

Von Adam Kurtz [1]).

Schönfärber aus Warschau.

Daß man von der großen Anzahl der eignen Metalle, welche in neuern Zeiten die Mineralogie entdeckt, und die

1) Herr Kurtz, ein Schüler des Hrn. Geh. Raths Hermbstädt, hat diese Abhandl. als eine Probearbeit seiner Studien ausgearbeitet, und solche dem Königl. hohen General-Fabriken- und Commerzial-Departement vorgelegt. S.

Chemie rein darzustellen gelehrt hat, in der Färbekunst bisher, bis auf ein Paar, gar keine Anwendung machte, gründet sich unstreitig allein darauf, daß der Färber, der außer dem Mechanischen seiner Kunst, nicht um das Wissenschaftliche derselben sich bekümmert, gar keine Kenntnisse von ihnen hatte, noch haben konnte.

Der Königl. Preussische Staat, der nichts aus den Augen verliert, was auf die Ausbildung der nützlichen Manufakturen und Gewerbe, so wie auf den Wohlstand seiner Unterthanen irgend eine Beziehung hat, und auch hier zuerst die nachahmungswürdige Bahn gebrochen, indem derselbe durch den, dem Hr. Geheimen Rath Hermbstädt übertragenen, Unterricht der inländischen Fabrikanten und Färber in den wissenschaftlichen Grundsätzen ihres Gewerbes, ihnen eine Gelegenheit eröffnet hat, diese Grundsätze kennen zu lernen, und sie zur Vervollkommnung ihres Kunstgewerbes, so wie zum Flor der inländischen Fabriken, in Ausübung zu setzen. Auch ich schätze mich glücklich, diesen Unterricht genossen zu haben, und indem ich die oben genannten Versuche und die Resultate, welche sie mir dargeboten haben, hier beschreibe, lege ich zugleich Rechenschaft davon ab, daß ich, wie ich mir schmeichle, den mir zu Theil gewordenen Unterricht mit allen dem Fleiß mir angeeignet habe, ohne welchen die Erlangung einer gründlichen Kenntniß nicht möglich seyn würde.

Diejenigen Metalle, deren ich mich zu den oben genannten Versuchen, in Verbindung mit sauren Salzen, als Beitzmittel bedient habe, bestanden: 1) im Quecksilber 2) im Bley; 3) im Kupfer; 4) im Zinn; 5) im Zink;

6) im Bismut; 7) im Manganes oder Braunsteinmetall. Einige von ihren Oxyden sind auch in Verbindung mit alkalischen Salzen als Beitzmittel von mir untersucht worden, und als Pigment habe ich mich dabey, wie oben bereits erwähnt worden, des Kampechenholzes, auch Blau- und indianisches Holz genannt, bedient.

Um indessen meine Versuche nicht spielend, sondern so anzustellen, daß sie als Grundlage angesehen werden können, um in den Färbereyanstalten im Großen darnach arbeiten zu können, war es nothwendig, bey allen dazu gebrauchten Materien immer auf die quantitativen Verhältnisse genau Rücksicht zu nehmen, und alles zu entfernen, was in die Resultate meiner Versuche einige Störung hätte bringen können. Zur genauern Uebersicht trage ich daher die Grundsätze hier im Allgemeinen vor, welche bey meinen Versuchen von mir beobachtet worden sind; sie bestanden in folgenden:

I. Die Vorbereitung des Tuchs, so wie dessen Ausfärbung geschah mit möglichster Reinlichkeit und Entfernung alles dessen, was eine entgegengesetzte Wirkung hätte veranlassen können.

II. Die Vorbereitung und Ausfärbung der Proben wurde aus eben demselben Grunde in irdenen, mit einer metallfreyen Glasur versehenen Gefäßen veranstaltet, welche daher nicht wie die metallenen Gefäße, eine Nüancirung der Farbe veranlassen konnten.

III. Jede der hier angezeigten Proben wurde dem Gewicht nach, nach dem ganzen Stück Tuch berechnet. Eben so wurde das als Beitzmittel zur Vorberei-

tung des Tuchs anzuwendende Salz, nach dem Gewichte des krystallinischen oder trocknen Salzes berechnet, welches in der Auflösung enthalten war; wobey für jedes Quantum von 30 Pfund Wolle, oder des daraus bereiteten Zeugs, 3½ Pfd. des krystallinischen Beitzsalzes in Anwendung gesetzt wurden.

IV. Die Auflösung der dabey gebrauchten Beitzsalze, geschah in reinem Regenwasser, oder auch in destillirtem Wasser. Die Zeuge wurden darin ¾ Stunden lang gesotten, dann herausgenommen, der Luft ausgesetzt, den Tag darauf gespült, uud sodann in einer Abkochung des dazu bestimmten Pigments ausgefärbt.

V. Vom Kampechenholze, dessen Pigment hierbey in Anwendung gesetzt wurde, wurden für jede 30 Pfund Tuch, 12 Pfund berechnet. Hierbey ist indessen zu bemerken, daß in einer gemachten Abkochung des Farbeholzes das Quantum des Holzes im Kleinen nur mit Mühe genau bestimmt werden kann, welches bey andern Pigmenten, z. B. der Cochenille, weit eher möglich ist.

VI. Nach geschehenem Ausfärben wurden die Muster theils durch alkalische Salze, theils durch saure Salze nüancirt oder geschönet. Zu dem Behuf wurde in dieselbe Flotte, worin das Ausfärben geschehen war, etwas Kali, Natrum oder Ammonium gebracht und das schon gefärbte Tuch einige Zeit noch darin erhalten. Das Resultat der Muster wird auf den dazu gehörigen Musterkarten genau angegeben. Nur einige mit Cochenille gefärbte Muster wurden durch Säuren nüancirt.

VII. Die ausgefärbten Muster wurden hierauf in Flußwasser gespült und dann einer Prüfung in Hinsicht ihrer Echtheit unterworfen. Letzteres geschahe auf zwey Wegen: 1) indem ich das Verhalten der Farben gegen alkalische und saure Salze prüfte; 2) indem die Proben 14 Tage lang der Luft, Sonne und dem Regen ausgesetzt wurden. Die dabey statt gefundnen Erfolge sind in der Beschreibung der einzelnen Muster angegeben.

Beschreibung der Versuche und ihrer Resultate, welche sich auf den Musterkarten befinden. (Man sehe Tab. I. und II.)

Muster A. Ein Stückchen Tuch wurde mit übersäuerten schwefelsaurem Quecksilber (Hydrargirum sulphuricum acidulum) durch ein dreyviertelstündiges Kochen vorbereitet. Hierbey fiel während des Siedens ein Theil Quecksilberoxyd in Form des Mineralturbits zu Boden, und das Tuch nahm einen gelben Schimmer an. Den folgenden Tag wurde selbiges gespült, und ein Theil desselben in einer Brühe von Kampechenholz ausgefärbt. Das Resultat dieses Versuchs war eine gelblich braune Farbe. Es wurde nun dem Fluidum etwas kohlensaures Kali zugesetzt, welches jene Farbe auf der Stelle mehr ins dunkle überführte; und als nun das so geschönete Stückchen Tuch in einer frischen Abkochung von Kampechenholz bey 60 bis 65 Grad R. ausgefärbt wurde, war das Resultat eine dunklere aber angenehme braune Farbe.

Ein zweyter Theil von dem vorbereiteten Tuche, wurde in Cochenillebrühe ausgefärbt, und lieferte ein unansehnliches Carmoisin.

Ein dritter Theil desselben, wurde in Krappbrühe ausgefärbt, lieferte und eine orangebraune Farbe, die beym Zutröpfeln von etwas kohlensaurer Kaliauflösung, viel dunkler und angenehmer nüancirt wurde.

Muster B. Nachdem ein Stückchen Tuch mit einer Auflösung von oxydirtsalzsaurem Quecksilber (ätzendem Quecksilbersublimat) vorbereitet oder gebeitzt worden war, wurde den folgenden Tag ein Theil desselben in einer Kampechenholzabkochung ausgefärbt, und gab zum Resultat eine olivenbraune Farbe. Durch Kali nüancirt wurde sie dunkler.

Wurde dagegen ein so vorbereitetes Stückchen Tuch in Cochenillenbrühe ausgefärbt, so war das Resultat ein bräunliches Carmoisin.

Dagegen lieferte ein solches, in einer Krappbrühe ausgefärbt, ein unansehnliches Braun; welches indessen durch die Nüancirung mit etwas Kali mehr erhöht wurde.

Muster C. Ein anderes Stück Tuch wurde mit neutralem salzsaurem Quecksilber (dem sogenannten weißen Quecksilberpräcipitat), einem im Wasser äusserst schwer und nur in 700 Theilen desselben löslichen Salze, gebeitzt oder vorbereitet; und lieferte nun in Kampechenholz ausgefärbt ein Chokolatebraun.

Mit Cochenille ausgefärbt, gab eine andere Probe dieses Tuchs eine mäßige Rosa- ins Carmoisin übergehende Farbe.

Ich wendete mich nun zur Untersuchung der bleyhaltigen Verbindungen als Beitzmittel, und fand daß solche, ohne weitere Anwendung eines Pigments, dem Tuche schon

von selbst eine Farbe ertheilen, welches unstreitig als eine Folge des Schwefels angesehen werden muß, der ein bildendes Element in der Wolle ausmacht, und mit den Bleyoxyden so sehr gern farbigte Verbindungen darstellt.

Muster D. Eine Probe Tuch wurde dem gemäß mit salzsaurem Bley vorbereitet, es nahm darin ohne weitern Zusatz eines Pigments eine olivenbraune Farbe an.

Muster E. Den folgenden Tag wurde ein Stückchen dieses vorbereiteten Tuchs in Kampechenholz ausgefärbt, und lieferte zum Resultat ein dunkles Blau mit röthlichem Schimmer: eine an sich wirklich schöne Farbe, die aber den sauren Mitteln zu wenig Widerstand leistete.

Mit Cochenille und mit Krappabkochung war auf diesem so vorbereiteten Tuche keine angenehme Farbe zu erzeugen: denn wenn das Tuch in die Cochenillbrühe kam, bildete sich sogleich ein violetter Niederschlag, der das Tuch nur auf der Oberfläche bedeckte, und beym nachherigen Spülen wieder hinweggenommen wurde.

Muster F. Auch vom essigsauren Bley (dem Bleyzucker) nahm das Tuch beym Vorbereiten, ohne Pigment eine Farbe an.

Muster G. Mit Kampechenholz ausgefärbt, bildete sich ein dunkles Blau.

Mit Cochenille ausgefärbt, entstanden nur stumpfe Nüancen, eben so wie bey E.

Muster H. Mit einer Auflösung des Bleyoxyds in ätzendem Kali, die der Natur jener Verbindung gemäß, etwas prädominirendes Kali enthielt, ließ sich wegen der

zerstörenden Mischung des Kali gegen das Tuch keine Vorbereitung anstellen. Um indessen auch das Verhalten dieser Verbindung kennen zu lernen, sahe ich mich genöthigt das freye prädominirende Kali durch Salzsäure abzustumpfen; und so neutralisirt wandte ich nun jenes kalische Bley zur Beitze an. Hierbey blieb das Tuch völlig farbenlos, nahm aber nachher beym Ausfärben in Kampechenholz eine völlig indigblaue Farbe an.

Muster I. Wurde aber jenes Blau durch freyes Kali schattirt, so gieng solches in eine graubraune Farbe über.

Mit Cochenille ausgefärbt, gab jene Beitze ein Mittelcarmoisin.

Auch in Krapp ausgefärbt, entstand eine der bessern Nüancen.

Ich wende mich nun zu den kupferhaltigen Beitzmitteln, von welchen ich im Allgemeinen bemerke, daß solche, für sich angewendet, dem Tuche eine grüne Farbe ertheilen.

Muster K. Als ich ein Stück Tuch mit salzsaurem Kupfer vorbereitete, nahm solches eine gelbgraue Farbe an.

Muster L. Als indessen ein Stück hiervon in Kampechenholz ausgefärbt wurde, kam eine schwarze Farbe zum Vorschein.

Zum Ausfärben in Cochenille und Krappbrühe war indessen diese Vorbereitung nicht anwendbar.

Muster M. Auch bey der Vorbereitung des Tuchs mit schwefelsaurem Kupfer nahm solches eine ins Grüne spielende Farbe an. Aber in Kampechenholz ausgefärbt, kam gleich-

falls eine schwarze, nur etwas weniger satte Farbe zum Vorschein.

Da es aus der Erfahrung bekannt ist, daß nur mit einem kupferhaltigen Eisenvitriol gute schwarze Farben producirt werden können, daß hingegen ein reines schwefelsaures Eisen allemahl nur graublaue Nüancen erzeugt, so führt mich dieses auf die Vorstellung, daß die Entstehung unserer schwarzen Farben wohl beständig mehr auf dem Kupfer- als auf dem Eisengehalt des Vitriols beruhen dürfte. Erwägt man über dies noch, daß die meisten schwarzen Farben in kupfernen Gefäßen erzeugt werden, die hier vielleicht eine Mitwirkung ausüben können, ob schon den chemischen Affinitätsgesetzen zu Folge dieses eigentlich nicht der Fall seyn sollte, so würde diese Vorstellung sich um so mehr bestättigen. Uebrigens werde ich am Ende dieses Aufsatzes auf die Mitwirkung der metallischen Gefäße in der Färberey noch besonders zurück kommen.

Da das Zinn ein in allen Prducten der Färberey so bekanntes als nützliches Metall ist, welches so wohl schöne als feste Farben darbietet, wenn es als Basis angewendet wird, so wurde auch dieses nun einer zweckmäßigen hierher gehörigen Prüfung unterworfen. Dieses Metall ist in der Wollfärberey bisher bloß in Verbindung mit der Salzsäure oder dem Königswasser, und nur allein in der Baumwollenfärberey auch mit der Essigsäure angewendet worden; ich suchte also auszumitteln, wie sich seine Auflösung in andern Säuren als Beitzmittel verhalten würde.

Muster N. Ich bereitete daher ein Stück Tuch in schwefelsaurem Zinn vor, erhielt aber bey dessen Ausfärbung

in Kampechenholz, ganz meiner Erwartung entgegen nur eine matte, ins Braune fallende, Schattirung.

Auch mit Cochenille und Krapp ausgefärbt, entstanden sehr schlechte Farben.

Um zu sehen wie sich die gewöhnliche, mit Königswasser gemachte, Zinnauflösung in meinen metallfreyen Gefäßen verhielt, wurde auch dieses untersucht.

Muster O. Zu dem Behuf wurde ein damit vorbereitetes Stück Tuch in Kampechenholz ausgefärbt, und leiferten eine sehr ungleiche Schattirung von Pflaumenbraun.

Muster P. Wurde diese mit Kali nachschattirt, so gieng sie ins Rothbraune über.

In Cochenille lieferte diese Beitze ein ziemlich schönes Carmoisin, aber in Krappbrühe verhielt sie sich schlecht.

Muster Q. Ein mit essigsaurem Zinn vorbereitetes Stück Tuch gab beym Ausfärben in Kampechenholz zum Resultat eine Mäusefarbe.

Mit Cochenillbrühe erhielt ich ein bläuliches Rosa, und mit Krapp eine sehr schlechte Nüance.

Jetzt wendete ich mich zur Untersuchung der zinkhaltigen metallischen Salze als Beitzmittel, deren Resultate ich hier mittheilen will.

Muster R. Ein mit schwefelsaurem Zink vorbereitetes Stück Tuch lieferte beym Ausfärben in Kampechenholz ein sattes Dunkelblau, das etwas ins Rothe schimmerte, welcher Schimmer aber durch die Schönung mit Kali sich verlor.

In Cochenille ausgefärbt lieferte sie ein unansehnliches Lilas.

In der Krappbrühe kam nichts vortheilhaftes hervor.

Muster S. Ein mit salzsaurem Zink vorbereitetes Tuch, verhielt sich beym Ausfärben mit Kampechenholz, dem im schwefelsauren Zink erhaltenen völlig gleich.

Mit Cochenille ausgefärbt, nahm solches eine Pfirsichblüthfarbe an.

Muster T. Um auch die Auflösung des Zinkoxyds im Ammonium als Beitzmittel zu versuchen, wurde salzsaures Zink mit Ammonium gefällt, der Niederschlag mit Hülfe der Wärme durch mehr zugesetztes Ammonium wieder aufgelöst, und das freye Ammonium wieder durch ein Paar Tropfen Salzsäure neutralisirt. Ein mit dieser Beitze vorbereitetes Stück Tuch gab beym Ausfärben in Kampechenholz gleichfalls ein sattes Dunkelblau mit röthlichem Schimmer.

Beym Ausfärben in Cochenille kam eine Lilasfarbe hervor, die durch Salzsäure nüancirt, in ein Rothbraun übergieng.

Der Krapp zeigte keine günstige Wirkung.

Am schwersten war es, mit dem Bismuthmetall dergleichen Versuche anzustellen, indem solches, wenn es vorher in Säuren aufgelöst ist, durch zugesetztes Wasser größten Theils wieder daraus gefällt wird. Um indessen wenigstens einen Versuch anzustellen, wurde salzsaures Bismuth in Anwendung gebracht.

Muster U. Als zu dem Behuf eine Vorbereitung des Tuchs mit salzsaurem Bismuth veranstaltet wurde, erfolgte dessen Zerlegung sogleich. Das Tuch nahm, ohne eine Zerstöhrung zu erleiden, eine sehr sanft anzufühlende

Oberfläche kan, und blieb Anfangs ganz weiß, späterhin gieng aber während des Kochens das Weiße ins Gelbliche über. Beym Ausfärben mit Kampechenholz nahm das Tuch eine Sandfarbe an.

Muster V. Wurde eine Probe dieses Tuchs mit Natrum schattirt, so nahm solches eine dunklere Nüance an.

Endlich schritt ich nun auch zur Untersuchung des Braunstein- oder Manganesmetalls als Beitzmittel, da solches bisher gleichfalls in dieser Hinsicht noch nicht geprüft worden ist; und die folgenden Resultate haben mich gelehrt, daß dieses Metall sich hierzu in der That qualificirt. Wenngleich es mir indessen durch diese ersten Versuche noch nicht gelungen ist, dauerhafte Farben mit diesem Metall zu produciren, so läßt sich doch erwarten, daß dieses unter andern Verbindungen mit demselben möglich seyn wird. Wir haben ja auch Beweise, daß z. B. das reine salzsaure Zinn mit Kampechenholz keine dauerhaften Farben producirt, daß solches aber bey einem geringen Zusatz von schwefelsaurem Kupfer allerdings geschieht. Daß ich indessen zu meinen Versuchen ein vollkommen reines eisenfreyes Manganesoxyd angewendet habe, so wie solches nach dem Ausglühen des weinsteinsauren Manganes übrig bleibt, darf ich wohl nicht erst erinnern, und die Resultate meiner Arbeiten würden ausserdem auch in der That keinen Werth haben.

Muster W. Ein Stück Tuch wurde mit schwefelsaurem Manganes vorbereitet, und lieferte beym Ausfärben in Kampechenholz ein sehr angenehmes Violet; welches durch die Schattirung mit Natrum, in ein schönes Blau übergeführet wurde.

Mit Cochenille und Krapp gab diese Beitze keine vortheilhafte Farbe.

Muster X. Als ein Stück Tuch mit salzsaurem Manganes, welches noch eine ganz geringe Spur Eisen enthielt vorbereitet, und in Kampechenholz ausgefärbt wurde, kam ein schönes Indigblau hervor: und es ließ sich erwarten, daß diese Farbe ohne Daseyn des Eisens noch viel schöner würde ausgefallen seyn.

Mit Cochenille und Krapp gab auch diese Beitze schlechte Resultate.

Muster Y. Endlich wurde auch noch das mit Kali aufgelöste Manganesoxyd als Beitze versucht, welches durch Kali aus dem schwefelsauren Manganes gefällt, und durch mehr zugesetztes ätzendes Kali wieder aufgelöst worden war, so daß so viel wie möglich solches einen Zustand der Neutralität behauptete. Ein mit dieser Auflösung vorbereitetes und in Kampechenholz ausgefärbtes Stück Tuch, gab, gleich dem in salzsaurem Manganes vorbereiteten, eine indigblaue Farbe.

Cochenille und Krapp erzeugten etwas angenehmere Farben, als mit dem salzsauren Manganes; im Ganzen genommen waren sie aber unbrauchbar.

Versuche zur Prüfung der Echtheit der vorher beschriebenen Farbenresultate.

Um die erhaltenen Farben in Hinsicht ihrer Dauer und Echtheit zu prüfen, wurden solche erst mit sauren Mitteln behandelt.

1. In mit Wasser verdünnter und etwas erwärmter Schwefelsäure eingeweicht, und einige Zeit darin

gelassen, erlitten so wohl die dunkeln als die lichten Schattirungen, doch die letztern weniger als die erstern, eine merkliche Veränderung. Die dunkeln entfärbten sich hierbey eben so leicht, wie die mit Alaun erzeugten Farben. Sie unterschieden sich hierdurch sehr von denen, welche mit der Fabronischen Beitze (Hermbstädts Magazin für Färber 1. Band S. 67 u. f.) hervorgebracht worden, welche die Schwefelsäure mehr verschönert, als daß sie selbige vernichtet. Auch bemerkte ich, daß das Muster O., welches mit Zinnauflösung in Königswasser erhalten war, in der verdünnten Schwefelsäure sogleich die Nüance annahm, welche sonst die Fabronische Beitze mit Kampechenholz darbietet, auch nun erst die ihm vorher fehlende Gleichheit und den Lustre erhielt.

Eben so wurden auch die ohne Pigment, bloß durch Metallsalze, nähmlich mit Bley und Kupfer, erzeugten Farben, in der Schwefelsäure lichter.

2. Um nun auch meine Farben gegen alkalische Mittel zu prüfen, wurde zu dem Behuf das fixe milde Kali in einer mit Wasser gemachten Auflösung in Anwendung gesetzt. Hier waren meine Farben nicht so empfindlich, als gegen die Säuren. Sie wurden zwar etwas verändert, indem die lichtern etwas dunkler wurden, und die röthlichen ihren rothen Schimmer verloren: aber sie widerstanden weit mehr, als die aus dem Kampechenholz vermittelst des Alauns, und selbst mittelst Fabroni's Beitze hervorgebrachten Farben, die in der Kaliauflösung merklich matt wurden. In Betrachtung der Echtheit gegen alkalische Mittel, mußten also jene von mir erhaltenen Farben als ganz vorzüglich angesehen werden.

Jene

Jene Art die Farben in Hinsicht ihrer Echtheit gegen Säuren und Alkalien zu prüfen, ist indessen sehr angreifend und zerstörend. Bey derjenigen Bestimmung der Echtheit einer Farbe, welche im gemeinen Leben verlangt wird, hat man sein Augenmerk vielmehr auf die Wirkungen der Sonne, der Luft und des Wassers zu richten, welches vorzüglich bey allen Farben auf Wolle der Fall ist.

3. Um nach jenen Grundsätzen die Prüfung meiner Farben zu veranstalten, wurden selbige sämmtlich 14 Tage lang der Sonne, der Luft und dem einfallenden Regen ausgesetzt, auch oft mit Wasser besprengt, um dadurch die möglichste Zerstörung der Farbe zu bewirken. Ich werde die dabey Statt gefundenen Veränderungen hier einzeln erörtern.

Die Nüancen der Muster (A. B. C.) welche mit den Quecksilbersalzen und Kampechenholz erzeugt waren, wurden wenig verändert; mehr wurden es die mit Cochenille und Krapp erhaltenen.

Die mit den Bleysalzen erhaltenen Muster (D. E. F. G.) ohne Pigment, wurden etwas lichter; die mit dem Kampechenholz erzeugten hingegen litten sehr wenig.

Die Muster von (H. und I.) litten schon mehr, die im Kampechenholz und der Cochenille gefärbten verschossen merklich, weniger die aus dem Krapp.

Von den Mustern (K. L. M. N.) wurden die bloßen Sudfarben gelber, dagegen die mit Kampechenholz ausgefärbten Proben (K. L. M.), gar keine Veränderung erlitten. Die Probe (N.) wurde indessen matter, und die mit Cochenille erhaltene Farbe verschoß ganz.

Die Muster (O. und P.) waren fast ganz verschossen, selbst auch die in der Cochenille ausgefärbten.

Vom Muster (Q.) war die Kampechenholzfarbe wenig verändert, mehr die aus der Cochenille und dem Krapp.

Vom Muster (R.) waren sowohl die aus Kampechenholz als Cochenille und Krapp producirte Farben verblichen.

Vom Muster (S.) war zwar gleichfalls alles verschossen, doch zeigte die mit Salzsäure nüancirte Cochenillenfarbe sich beständiger.

Eben so verhielten sich die Muster von (T.).

Vom Muster (U.) waren die Farben aus Kampechenholz sehr verändert, weniger die aus Cochenille und Krapp.

Beym Muster (W.) zeichnete sich die Kampechenholzfarbe sehr zu ihrem Vortheil aus; mehr verändert erschienen aber die Farben aus Cochenille und Krapp.

Das Muster (X.) mit Kampechenholz ausgefärbt, zeigte sich weniger fest, als die mit Cochenille und Krapp producirten Farben.

Vom Muster (Y.) waren alle Farben verschossen.

Mit jenen Farbenmustern zugleich, setzte ich auch ein durch Alaun vorbereitetes und in Kampechenholz ausgefärbtes Muster, der Luftprobe aus, welches gleichfalls ziemlich verschossen war, dagegen sich ein mit Fabroni's Beitze vorbereitetes und in Kampechenholz ausgefärbtes Tuch weit beständiger verhielt. Scharlach nach gewöhnlicher Art gefärbt, verlor bey diesem Versuche nur die gelbe Farbe, die rothe hielt sich.

Anhang.

Bemerkungen über die Wirkung der metallenen Geschirre, wenn solche in den Färbereyen angewendet werden.

Wie groß die Wirkung der metallenen Geschirre auf die Beitzen ist, welche man dem darin vorbereiteten Zeuge giebt, davon können einige der hier aufgestellten, zum Theil ganz neuen Erfahrungen, als sehr deutliche Beweise dienen; und sie überzeugen uns, wie sehr es nothwendig ist, daß der praktische Färber sich mit den Grundsätzen der Chemie bekannt mache, weil derselbe sonst stets irre geleitet werden muß, und nie zu soliden Erfahrungen gelangen kann.

Zwar wissen die praktischen Färber im Allgemeinen, daß es nicht gleichgültig ist, welche Art der metallenen Geschirre in der Färberey angewendet werden, indessen ist es ihnen nicht leicht, die wissenschaftlichen Gründe davon einzusehen oder zu entwickeln, und man muß in der That erstaunen, wenn man selbst von alten Practikern noch hören muß, daß es ganz gleichgültig sey, ob Scharlach in kupfernen oder zinnenen Geschirren vorbereitet und ausgefärbt werde; denn wenige Versuche lehren hinreichend, daß solches eine der fadesten, grundlosesten Behauptungen ist. Auch ist es unmöglich, daß bey den jetzt anzuwendenden Beitzen oder Vorbereitungsmitteln, die alle Mahl einen Theil Säure vorwaltend enthalten, kein Angriff auf die kupfernen Kessel Statt finden sollte, da solche selbst auf die zinnenen Gefäße wirken, wie ich aus unwidersprechlichen Resultaten beweisen kann, die mir eine Anzahl über diesen Gegenstand angestellter Versuche dargeboten haben.

Selbst diejenigen Beitzmittel, deren bildende Bestandtheile in einem Zustande der völligen Neutralität sich befinden, erleiden hier eine Veränderung; denn das nicht zu vermeidende Spiel der chemischen Verwandtschaften, bringt hier eine Wechselwirkung hervor, die denn natürlich auf die gefärbten Resultate einen mehr als zu großen Einfluß haben muß.

Es können zwar vorzüglich wenn mit den Pigmenten aus Farbehölzern gefärbt wird, wenn gleich dieselben Beitzmittel in verschiedenen Gefäßen angewendet werden, sich gleichscheinende Resultate der Farben hervorgehen, wie dieses in der praktischen Färberey wirklich oft der Fall ist. Dieses geschieht vorzüglich bey dem in den Färbereyen so häufig angewendeten Alaun, und meinen neuern Erfahrungen zu Folge, auch mit dem übersäuerten schwefelsauren Natrum. Wird dagegen ein mit dergleichen Beitzen vorbereitetes Tuch mit Cochenille ausgefärbt, dann kommen sogleich die verschiedensten Nüancen hervor, die sehr von einander abweichend sind.

Ueber das Verhalten des Kampechenholzes in solchem Fall, habe ich mehrere Versuche angestellt, deren Resultate ich hier mittheile. Eben so besitze ich auch die Resultate, welche mir die dahin abzweckenden Versuche mit der Cochenille dargeboten haben. Ich bemerke hier nur im allgemeinen: daß eine zum Färben mit Cochenille sehr brauchbare Beitze, oft gar nichts leidliches beym Ausfärben in Kampechenholz darbietet; und dieses ist umgekehrt derselbe Fall.

Schon früher habe ich dem Hrn. Geh. Rath Hermbstädt die Resultate meiner Versuche mit den erdigen Mittelsalzen im Verhältniß zum Pigment des Kampechenholzes übergeben. Sie sind ebenfalls in Gefäßen von verschiedenen Materien angestellt worden; und sie stellen über die Wirkung jener Gefäße deutliche Beweise dar. Hier folgen die Resultate meiner neuen Versuche, mit der Bemerkung, daß das erste Muster alle Mahl in einem zinnenen, das zweyte Muster aber immer in einem kupfernen Gefäße vorbereitet und ausgefärbt worden ist. Die dazu gehörigen Farbenmuster befinden sich auf Tab. II. von Aa. bis Hh. aufgestellt.

Muster Aa. Ein Stück Tuch wurde mit übersäuerten schwefelsaurem Kali in einem zinnenen Kessel vorbereitet, und den folgenden Tag in einer Brühe von Kampechenholz ausgefärbt. Das Resultat war ein lüstres sattes Violet.

Muster Bb. Eine Probe Tuch mit derselben Beitze in einem kupfernen Kessel vorbereitet und ausgefärbt, lieferte zum Resultat ein fahles Braun.

Jener auffallende Unterschied zeigt deutlich, daß hierbey die Gefäße eine bedeutende Mitwirkung ausgeübt haben; folglich, daß die freye Säure in der Beitze auf das Metall gewirkt hat.

Muster Cc. Es wurde mit dem in der Färberey so häufig gebrauchten Weinstein (übersäuertes weinsteinsaures Kali) ein Stück Tuch im zinnenen Kessel vorbereitet und mit Kampechenholz ausgefärbt, und lieferte zum Resultat eine Art von Violet.

Muster Dd. Wurde dagegen das Tuch auf dieselbe Art in einem kupfernen Kessel behandelt, so war das gefärbte Resultat von jenem sehr abweichend.

Weniger auffallend ist das Resultat der hier folgenden Versuche, wovon die Nüancen einander sehr ähnlich sind, und wozu ich mich des übersäuerten schwefelsauren Natrums als Vorbereitungsmittel bedient habe.

Muster Ee. Ein mit jenem Beitzmittel im zinnenen Kessel vorbereitetes und in Kampechenholz ausgefärbtes Stück Tuch, stellte ein sattes Violet dar.

Muster Ff. Als ein anderes Stück Tuch im kupfernen Kessel behandelt wurde, kam ein Violet hervor, daß sich von jenem nur wenig unterschied.

Als aber ein so vorbereitetes Stück Tuch, sowohl im zinnenen als im kupfernen Gefäße mit Cochenille ausgefärbt wurde, so fand jene Aehnlichkeit in den Farbenresultaten nicht mehr Statt, sondern die erhaltenen Nüancen wichen bedeutend von einander ab; und so muß auch unstreitig der entgegengesetzte Fall Statt finden.

Muster Gg. Eben so wurde nun auch ein Stück Tuch mit übersäuertem schwefelsaurem Ammonium im zinnenen Kessel vorbereitet, und in Kampechenholz ausgefärbt, und gab zum Resultat ein dunkles volles Violet.

Muster Hh. Als hingegen die gleiche Behandlung in einem kupfernen Kessel veranstaltet wurde, war das Farbenresultat ein unansehnliches Röthlichbraun.

Die Resultate jener Versuche setzen es also völlig ausser Zweifel, daß die Mitwirkung der Gefäße in den Fär-

bereyen auf die erzeugten Farbennüancen von der größten Bedeutung ist, ja sie zeigen offenbar, daß alle Resultate, welche mit bestimmten Vorbereitungsmitteln erhalten werden, nur in Beziehung auf die Natur der Gefäße als richtig anerkannt werden können, in welchen die Vorbereitung, so wie die Ausfärbung veranstaltet worden ist, und keineswegs dem Beitz- oder Vorbereitungsmittel allein zugeschrieben werden können.

Indessen muß ich hier bemerken, daß, da ich meine Versuche nur im Kleinen angestellt habe, und Arbeiten der Art, im Großen unternommen, gar oft andere Resultate liefern, ich für die strenge Richtigkeit der Resultate keine Bürgschaft leisten kann, so genau ich auch dabey operirt habe: denn es können im Großen Nebenumstände eintreten, die dem Beobachter im Kleinen ganz entwischen. Ich werde indessen nicht unterlassen, diese letztern Versuche nochmahls zu wiederholen, und dann die Resultate bekannt machen.

Indessen erkennt man daraus einstweilen, wie groß noch das Feld ist, welches in der Untersuchung neuer Gegenstände der Färbekunst bearbeitet werden muß. Wie sehr ist es also zu wünschen, daß die höchsten und hohen Behörden des Staats, und die einsichtsvollen Beförderer der Fabriken, Manufakturen und Künste, sachkundige Männer auswählten und ihnen die Bearbeitung solcher Gegenstände übertrügen. Nur hierdurch würden die Vorzüge, womit der Ausländer in der Darstellung schöner Farben sich noch immer schmückt, bald entwickelt und entdeckt werden. Manches was man jetzt nicht ahndet, würde zum Vorschein kommen, und die Färbekunst, die mit dem Wohlstande der

mit ihr in Beziehung stehenden Fabriken und Manufakturen so eng verbunden ist, würde mit schnellen Schritten vorwärts schreiten.

Die hier aufgestellten Versuche und ihre Resultate betreffen nur eine Branche, nähmlich die der Wollfärberey, wie viel würde noch in den anderweitigen Branchen, der Seiden, Kattun= und Leinenfärberey zu leisten seyn.

Um aber richtige Resultate in dergleichen Untersuchungen zu erhalten, ist gründliche Kenntniß der Chemie unentbehrlich; der Mangel an dieser, so wie an Zeit und Gelegenheit ist eine Schwierigkeit, die nicht jeder practische Färber so leicht überwinden kann. Auch ich würde schwerlich diese wenigen Versuche haben anstellen können, wenn mir nicht von meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Geh. Rath Hermbstädt, in seinem Laboratorium die Gelegenheit dazu gegeben, und ich durch seine Aufforderung veranlaßt worden wäre, alle meine Muße auf diese Arbeit zu wenden, welche zu erweitern ich nicht unterlassen werde.

II.

Versuche und Beobachtungen über die Mischung des Saflors (Carthamus tinctorius L.).

Von J. Barthelemi Dufour, Apotheker.

Uebersetzt[2]) von A. F. Gehlen.

Beckmann hat über den Saflor und die Anwendung seiner Farbestoffe auf Wollen, Leinen und Baumwolle verschiedene Versuche angestellt[3]) und Berthollet hat in seiner Färbekunst[4]) noch andere, so wie viele Beobachtungen hinzugefügt, welche über diesen Gegenstand großes Licht verbreiten. Es gelang mir indessen nicht, nach den in diesen Schriften, so wie in der Encyclopédie méthodique und von andern Schriftstellern angegebenen Verfahrungsarten, die im Saflor befindliche schöne rothe Farbe darzustellen. Die deshalb angestellten Versuche gaben mir Veranlassung, denselben einer besondern Untersuchung zu unterwerfen, die ich hier vorlege, da die dabey gemachten Beobachtungen nicht ohne Interesse seyn werden.

A. Ich trocknete 500 Grammen levantischen Saflor, aus welchem die Fragmente von Stroh, Samen und darin befindlichen Insecten (Dermestes L.) ausgelesen waren,

2) Aus den Annales de Chimie Nro. 144. T. XLVIII. P. 283 — 312.

3) Novi comment. societ. reg. Göttingens. T. IV.

4) Uebersetzung 2. Theil S. 228 — 240.

bey einer Wärme von 15 — 20°, wodurch sie 31 Grammen Feuchtigkeit verloren.

B. Die übriggebliebenen 469 Grammen wurden in einen leinenen Beütel gethan und, während man den Saflor beständig mit den Händen drückte, ein Strahl Wasser darauf geleitet, wie man bey Ausscheidung des Mehlleims zu thun pflegt. Nachdem ungefähr 40 Liter Wasser abgelaufen waren, hatte das, was man aus dem Beutel drückte, fast keine Farbe mehr. Wie aber der Beutel 12 Stunden in 10 Liter frischem Wasser gelegen hatte, so war dieses so stark gefärbt, daß ich es für gut hielt, den Saflor noch mit 10 andern Liter Wasser zu waschen, worauf ich ihn von seinem gelbfärbenden Bestandtheil ganz erschöpft hielt. Er hatte jetzt eine schöne rothe Farbe, eben so auch der Beutel, welcher letztere sie aber schon angenommen hatte, wie nur erst 15 Liter Wasser zum Waschen angewendet waren.

Die erhaltenen 60 Liter Flüssigkeit wurden durch Papier filtrirt, was sehr schwer geschahe, indem das Papier durch rothe und schwarze Theile verstopft wurde, die aus schwarzem Sande und feinzertheilten Saflor bestanden, und 16 Grammen 924 Milligrammen wogen.

C. Die filtrirte Flüssigkeit wurde bey einer Wärme, die nie 50° R. überstieg, in einer silbernen Schale verdunstet. Sie hatte ein etwas trübes Ansehen, welches bey der ersten Einwirkung der Wärme zunahm, aber bald verschwand, worauf Anfangs kleine, sich aber immer mehr vergrößernde, Flocken in der aufgeklärten Flüssigkeit schwammen. Nachdem diese bis zum vierten Theil ihres Volums

verdunstet worden, wurde sie von Neuem filtrirt, wobey sie vollkommen klar durchlief und bey weiterer, bis zur Extractdicke fortgesetzten, Verdunstung sich nicht mehr trübte. Die auf dem Filter gebliebene Substanz wog trocken 27 Grammen 432 Milligrammen, und glich durch ihr Ansehen, während der Gerinnung und im trocknen Zustande, sehr dem Eyweiß, wovon sie sich nur durch eine grünliche, vielleicht von etwas färbendem Satzmehl herrührende, Farbe unterschied. Sie löste sich fast ganz in kaustischem Kali auf, und gab bey der Destillation Ammonium.

D. Das vorhin erhaltene Extract wog 144 Grammen 339 Milligrammen; es besaß eine sehr dunkelgelbe Farbe und einen herben Geschmack. Die Auflösung dieses Extracts in Wasser verhielt sich bey der Prüfung mit Reagentien nicht überall so, wie Beckmann angegeben hat[5]). Die

5) Ich ziehe hier in der Kürze Beckmann's Angaben aus. Er stellte die Versuche mit wässrigen Auszügen von thüringischen und levantischen Saflor an.

1. Durch einige Tropfen Schwefelsäure entstand viel gelber Schaum, die Tinkturen dunsteten einen bituminösen Geruch aus und ihre Farbe wurde braunroth, die des thüring. am meisten, wie trübes Bier. Nach 24 Stunden hatte sich eine große Menge eines braunen Niederschlags gesammelt.

2. Einige Tropfen Salpetersäure machten die Tinkturen mehr bräunlichgelb, vorzüglich die des thüring. Nach 24 Stunden hatte sich ein lehmgelber Niederschlag gesetzt, der im levantischen weniger betrug. Die überstehende Flüssigkeit erhielt durch einige Tropfen Pottaschauflösung eine fast schwärzliche Farbe.

3. Nach Zusatz von Salzsäure sah die Farbe der Flüssigkeit im Glase dunkler aus, als auf den Zusatz der andern Säuren, die Zeuge wurden aber dadurch heller gefärbt. Die Farbe der Tinktur aus dem thüring. Saflor wurde durch diese Säure gerade

unter 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 10. und 11. angegebenen Erfolge bemerkte ich ebenfalls immer; vom Borax aber konnte

so, wie die der Tinktur aus dem levantischen, welcher keine Salzsäure zugesetzt worden war. Nach 30 Stunden war ein gelber Niederschlag vorhanden, der nach abgegossener Flüssigkeit durch alkalische Lauge mit schwärzlicher Farbe aufgelößt wurde.

4. Citronensaft bewirkte ganz ähnliche Farbenveränderungen, und Niederschläge wie die Mineralsäuren.

5. Durch Zugießung von Pottaschlauge wurde die Farbe dunkler; das dadurch entstandene Präcipitat wurde durch Wasser nicht aufgelößt, durch Salpetersäure wurde es aber fast gänzlich aufgelößt.

6. Salpeterauflösung veränderte die Farbe der Aufgüsse nicht merklich; nach 24 Stunden war ein hellgelber Niederschlag, der beym Thüringischen dunkler war.

7. Alaunauflösung veränderte die Farbe nicht gleich, fällte auch nichts; nach 24 Stunden aber hatte sich ein schön brauner, dem durch Schwefelsäure bewirkten ähnlicher, Niederschlag abgesetzt. Pottaschauflösung fällte die mit Alaun versetzten Tinkturen reichlich mit gelber Farbe.

8. Boraxauflösung änderte sogleich nichts; nach 24 Stunden aber, wie ein (im Wasser ganz auflöslicher) Niederschlag entstanden war, war die Flüssigkeit mehr zitrongelb.

9. Kaustisches Ammonium machte die Tinktur des levantischen mehr braunroth, dünnem Bier ähnlich. Nach 24 Stunden ein gelblicher Niederschlag.

10. Die Auflösung des schwefelsauren Kupfers machte die Tinktur gleich trübe und olivengrün, von welcher Farbe auch der nach 24 Stunden entstandene reichliche Niederschlag war. Die überstehende Flüssigkeit färbte Papier noch mit gelber, etwas grünlicher Farbe. Wurde der mit Vitriolauflösung versetzten Tinktur Pottaschauflösung hinzugefügt, so wurde sie pomeranzenfarben und man erhielt einen Niederschlag, der sich nach dem Trocknen leicht im Wasser auflöste, und von den Mahlern gut angewandt werden konnte, sich auch gut mit Gummi versetzen und zum Tuschen gebrauchen ließ.

ich nicht bemerken, daß er anders wirkte, als sich von seinem überschüssigem Natrum erwarten läßt, er machte nähmlich die Farben dunkler und hellte die Flüssigkeit auf. Eben so wenig sahe ich von Ammonium einen Niederschlag entstehen, und es scheint mir von diesem Alkali kein anderer Erfolg zu erwarten zu seyn als von den übrigen Alkalien, die, weit entfernt einen Niederschlag zu bewirken, vielmehr den durch Säuren entstandenen wieder auflösen. Salzsaures oxygenirtes Zinn bewirkte zwar den von ihm bemerkten Niederschlag, aber vergeblich erwartete ich in der überstehenden Flüssigkeit die weinrothe Farbe; sie war nur orange [5]).

Durch einige andere Versuche bemerkte ich außer den oben angeführten Eigenschaften noch folgende an der Auflösung des gelbfärbenden Theils des Saflors: Sie röthet sehr stark das Lacmuspapier; das Kalkwasser wird dadurch etwas getrübt; von der Galläpfeltinktur wird sie sehr stark gefällt, von einer Auflösung der Gallerte hingegen nicht im geringsten. Das salpetersaure Silber bewirkt darin nur langsam einen leichten Niederschlag; der salzsaure Baryt verursacht in wenigen Augenblicken einen, der in Salpeter-

11. Die Auflösung des essigsauren Bley's bewirkte sogleich viel pomeranzenfarbigen Niederschlag in großen Flocken, die sich leicht absetzten, worauf die Flüssigkeit gelb und durchsichtig war.

12. Durch Zinnauflösung wurde die Tinktur sogleich trübe, und gab einen sehr feinen lehmgelben Niederschlag. Die überstehende Flüssigkeit hatte die Farbe eines alten und starken Weins (vini generosi et fortis). G.

5) Aber Beckmann sagt nichts von einem rothen Wein. Es ist ja nicht bloß dieser generosum et forte.

G.

säure auflöslich ist. Von Wasser endlich, welches bey einer Temperatur von 15° mit oxygenirter Salzsäure gesättigt worden, wird die gefärbte Flüssigkeit gänzlich entfärbt, wenn man nur den 10. Theil ihres Gewichts davon zusetzt.

Diese Versuche wurden mit einem Waschwasser angestellt, welches mit einer andern Quantität Saflor erhalten worden. Ein Theil dieser Flüssigkeit gieng, wie er einige Tage aufbewahrt wurde, schnell in Essiggährung, wobey er einen sehr stinkenden Knoblauchgeruch ausdunstete. Man sah darin eine Menge weißlicher Flocken und Fäden schwimmen.

E. Die oben erhaltene Menge des Extracts wurde mehrere Mahl in der Wärme mit Alkohol behandelt, wodurch es auf 121 Grammen 789 Milligrammen gebracht wurde. Ein Theil dieses unaufgelöst gebliebenen gab, in Wasser aufgelöst und mit den vorhin erwähnten Reagentien geprüft, dieselben Erscheinungen wie vorher, nur war die Auflösung klärer. Der spirituöse Auszug wurde durch Wasser nicht gefällt; durch Verdunsten gab er 22 Grammen 239 Milligrammen eines Rückstandes, wovon sich 21 Gramm. 22 Milligr. wieder im Wasser auflösten, und in dieser Auflösung dieselben Erscheinungen gaben, wie die im Alkohol unaufgelöst gebliebene Substanz, nur zeigte salpetersaures Silber salzsaure Verbindungen darin an, die in letzterer nicht vorhanden waren, worin hingegen kleesaures Ammonium einen Niederschlag bewirkte, welches bewieß, daß darin schwefelsaurer Kalk vorhanden sey, den der Alkohol unaufgelöst gelassen hatte. Die Auflösung der durch

Alkohol ausgezogenen Substanz, welche Extractivstoff, der noch nicht hinlänglich oxydirt ist, um im Wasser unauflöslich zu werden, zu seyn scheint, zeigt nicht die schnelle Zersetzbarkeit wie das Extract, sie trübte sich selbst nach Verlauf eines Monats nicht einmahl, wiewohl sie nur mit Papier bedeckt und sehr verdünnt war.

F. Die vorhin im Wasser unaufgelöst gebliebenen 1517 Milligr. lösten sich vollkommen in Alkohol auf; die Auflösung wurde durch Wasser reichlich gefällt, und gab durch Verdunsten des Auflösungsmittels eine trockne, glänzende, dunkelbraune Substanz, die auf der Abdampfschale einen schönen Firniß bildete, den man in glänzenden glimmerartigen Blättchen loß machen konnte. Sie brennt wie die Harze, blähet sich sehr auf, und verbreitet beym Erhitzen einen starken gewürzhaften Geruch, den man an dem trocknen Saflor nicht bemerkt.

G. Der durch das Auswaschen mit Wasser seines gelben Farbestoffs beraubte Saflor, hatte nach dem Trocknen 221 Gram. 492 Milligrm. an Gewicht verloren, was, gegen das Gewicht der bisher dargestellten Substanzen gehalten, einen Verlust von 1 Gram. 808 Milligram. anzeigt. Er wurde jetzt mehrere Mahl mit Alkohol von 39° des Beaume'schen Areometers ausgezogen. Die Flüssigkeit hatte eine hellziegelrothe Farbe, vermittelst des Filtrirens wurde sie klar, verlor aber zugleich an Farbe, und das Filtrirpapier war schön rosenroth gefärbt. Diese spirituöse Ausziehung schien mir nur sehr wenig rothen Farbestoff zu enthalten, weil ihre Farbe, nachdem die kleine Menge des letztern, zur Färbung eines Blatts Papier verwandten, ihr

entzogen worden, sehr merklich geschwächt und fast orangefarben geworden war. Da indessen ihr specifisches Gewicht beträchtlich größer war, als das des Alkohols, so glaubte ich, daß sie eine ähnliche harzige Substanz aufgelöst enthalten mögte, wie die oben erwähnte, worin mich die reichliche Trübung derselben durch Wasser bestärkte. Ich zog daher zu ihrer Absonderung den Alkohol aus einer Retorte über; die Destillation wurde, wie ungefähr nur noch 120 Grammen übrig waren, angehalten, um die Verdunstung in einer Schale zu beendigen. Das letztere konnte nicht sogleich geschehen, und als ich mich den folgenden Morgen dazu anschickte, fand ich, daß die am Abend gleichartige klare Flüssigkeit ganz ihren Zustand verändert hatte: unter einer weniger dicken und schwächer gefärbten Flüssigkeit sah ich auf dem Boden der Retorte eine röthliche, consistente, körnige Masse, welche, da die Körner zum Theil an den Wänden der Retorte gruppirt wären, die Flüssigkeit scheinbar trübe machte. Ich goß sie klar ab, und um den Rückstand aus der Retorte zu bringen, erhitzte ich sie und wusch sie mit heißem Alkohol aus, wobey sich mir aufs Neue zeigte, daß jene Substanz in der Wärme leichter in Alkohol auflöslich sey als in der Kälte.

Nachdem das Verdunsten in einer Glasschale so weit fortgesetzt war, bis der Rückstand 10 Grammen betrug, wurde er durch das Erkalten zu einer Masse, welche sehr einem unreinen zum Theil flüssigen Honig glich, so daß selbst Jemand dadurch getäuscht wurde, welches ein starker Wachsgeruch begünstigte, der jedoch mit einem hervorste-

chen-

chenden nicht unangenehmen aromatischen verbunden war. Wenn sie nicht auch die Farbe und Consistenz des Wachses, welche beyde denen eines Gemenges aus Oel, Wachs und Harz oder dem Ungt. basilicum ähnlich waren, besaß, so kam dies, wie ich glaube, von der färbenden Substanz und dem Harze her, die den Alkohol zurück hielten. Sie wurde vorsichtig noch bis auf die Hälfte abgedampft; ich goß jetzt 100 Grm. Wasser darauf, welches milchicht wurde und einen gelben Niederschlag bewirkte. Auf Erhitzung verschwand der Niederschlag, und die ganze geschmolzene Masse kam auf die Oberfläche. Einige auf Papier davon gesammelte Tropfen nahmen nach dem Erkalten die vorige Consistenz wieder an.

Ich goß in das Gemenge etwas kaustische Kalilauge, die ungefähr 2 Decigrm. trocknes Kali enthielt. Nach einer viertel Stunde war durch bloßes Umrühren alle oben schwimmende Substanz verschwunden, die Flüssigkeit hatte das Ansehn eines starken Seifenwassers, und der alkalische Geschmack war nicht merklich. Salzsäure zersetzt diese Auflösung schnell und scheidet die mit dem Kali verbundene Substanz ab, welche in Gestalt von Flocken und kleinen gelblichen Körnern auf die Oberfläche kommt. Ich halte diesen Erscheinungen nach diese Substanz für eine besondere Art von Wachs oder Pflanzenbutter. Ihre Menge mögte ungefähr 45 Decigrm. betragen.

H. Um nun auch den rothfärbenden Theil des Saflors darzustellen, nahm ich, zu Folge den Angaben der Schriftsteller, den bis jetzt mit Wasser und Alkohol behandelten Saflor, macerirte ihn in der Kälte mit 40 Grammen

kohlensaurem Natrum, und 500 Grammen destillirtem Wasser, und preßte das Gemenge nach 24 Stunden aus, wodurch ich eine dunkelgelbe Flüssigkeit erhielt. Den Rückstand digerirte ich aufs Neue mit 20 Grm. Natrum und frischem Wasser, und wusch nach dem Auspressen den Rückstand so lange mit Wasser, bis es ungefärbt blieb. Beyde Auszüge unterwarf ich, jeden besonders, den von Beckmann angegebenen Proben. Ich fand, wie er, daß die Schwefelsäure, wenn man nur sehr wenig über die zur Sättigung des Natrums erforderliche Quantität zusetzte, einen rothen Niederschlag gab; daß die Salpetersäure einen ziegelfarbenen, und die Salzsäure einen ganz gelben bewirkte. Aber unerwartet war es mir, von Citronensaft, der durch die Gährung allen Schleim abgesetzt hatte, und von dem ich mir einen vollständigen Erfolg versprach, nur einen Niederschlag zu erhalten, dessen Farbe dem rothen Eisenoxyd ähnlich war, und der sich in großen Flocken niederschlug, oder auch durch das Aufbrausen auf die Oberfläche der Flüssigkeit geführt wurde. Vergebens wusch ich den Satz mit vielem Wasser, vergebens goß ich ganze Mengen Citronensaft darauf, er erhielt neimahls eine schöne Farbe.

Ich war ungewiß, ob dieser schlechte Erfolg nicht von der Behandlung des Saflors mit Alkohol, und dem wiederholten Trocknen herrühre, und wünschte zugleich zu wissen, wie das Wasser in verschiedenen Temperaturen auf denselben wirke. Ich stellte deshalb mit gleichen Mengen Saflor folgende Versuche an:

1. Ich entzog ihm, wie in A., den gelben Farbestoff mit kaltem Wasser, und ließ ihn bey einer Temperatur von 12 — 15° trocken werden.

2. Ein anderer Theil wurde mit acht Mahl so viel siedendem Wasser übergossen, nach zweystündiger Digestion mit kaltem Wasser ausgewaschen, und wie vorher getrocknet.

3. Er wurde mit acht Mahl so viel Wasser gekocht, nachher ausgewaschen, und wie die vorigen getrocknet.

4. Doppelt so viel Saflor als in den vorigen Versuchen, wurden zwey Tage durch mit Alkohol digerirt, und nach dem Auspressen getrocknet.

5. Die Hälfte des vorhin mit Alkohol ausgezogenen Saflors wurde durch Waschen mit kaltem Wasser des gelbfärbenden Theils beraubt, und darauf getrocknet.

Der Saflor von 1. sah nach dem Trocknen röther aus als vor jener Behandlung. Die durch 24 stündige Digestion mit zehn Mahl so viel Wasser und 0,15 kohlensauren Natrum erhaltene Flüssigkeit, gab durch Citronensaft einen von dem oben erwähnten nur wenig verschiedenen Niederschlag; er war nur etwas leichter. Die rückständigen Blumen hatten bloß noch eine sehr angenehme Strohfarbe.

Der Saflor von 2., der nach dem Trocknen eine ähnliche Farbe wie der vorige besaß, gab bey gleicher Behandlung ganz gleiche Resultate, ausgenommen daß das Präcipitat in schwerern und größern Flocken fiel.

Der Saflor von 3. hatte seine rothe Farbe verloren, und besaß nur noch eine sehr matte Pomeranzenfarbe. Auf die vorige Art behandelt, gab er nur langsam einen wenig beträchtlichen Niederschlag von blaßgelber Farbe, der Saflor blieb nur schwach schmutzig gelb gefärbt.

Der Saflor von 4. gab bey demselben Verfahren gleich einen pomeranzenfarbenen Niederschlag, was ich den dabey gebliebenen gelbfärbenden Theilen zuschreibe. Durch die Infusion in Alkohol war die rothe Farbe des Saflors beträchtlich braun geworden; nach der Ausziehung mit der Natrumlauge hatte er nur eine schwache Orangeschattirung behalten. Das Wachs, welches ich durch Verdunsten des Alkohols erhielt, war brauner, wie das in G., was ich dem nicht abgesonderten Harze zuschreibe.

Der Saflor endlich von 5., der eine, weniger als die des vorigen ins Braune fallende, rothe Farbe besaß, gab mir bey ähnlicher Behandlung unter allen den besten Niederschlag, dessen Beschaffenheit aber dennoch wenig genugthuend war. Der rückständige Saflor blieb weniger gefärbt, als in dem vorhergehenden Versuch. Alle diese Rückstände sind so wenig gefärbt, daß man die darin noch befindlichen Farbetheile für nichts ansehen kann.

Es würde überflüssig seyn, viele andere Versuche zu beschreiben, die nebst den vorhin erzählten mich überzeugten, daß die Siedhietze den rothen Farbestoff des Saflors gänzlich verändere; daß der Alkohol zu wenig Anziehung dazu habe, um ihn in beträchtlicher Menge daraus aufzunehmen; daß das mit kohlensaurem Natrum geschärfte Wasser ausser dem rothen Farbestoff, welcher dadurch gelb wird, auch viele schon von Natur gelbe Farbetheile aufnehme, die, da sie nicht in Roth übergehen können, den erstern bis zum unkenntlichen verändern.

Ich mußte nun ein Mittel suchen, diese gelben Farbetheile abzuscheiden. Da ich beobachtete, daß der rothe

Farbetheil eine sehr starke Anziehung zu den Zeugen besitze, was sich mir durch die Färbung derjenigen, deren ich mich zum Auswaschen und Durchseihen bediente, bewieß, da ich ferner sahe, daß diese Verbindung so innig war, daß das Wasser sie nicht aufheben konnte, wogegen es die gelbe Farbe gänzlich wegnahm: so glaubte ich, da das Auswaschen zur Entfernung des gelben Farbestoffs nicht gänzlich hinreichte, durch ein Verfahren dahin zu gelangen, welches sich auf die eben erwähnten Beobachtungen gründete.

Ich entzog daher wiederum durch Auswaschen mit kaltem Wasser einer Quantität Saflor den gelben Farbestoff, und ließ ihn nachher nur eine Stunde durch mit der nöthigen Menge Wasser und 0,15 kohlensaurem Natrum digeriren, worauf ich, da ich eine desto reichlichere Aufnahme von gelben Theilen bemerkt hatte, je länger die natrische Flüssigkeit mit demselben in Berührung war, letztere sich setzen ließ und sie dann abgoß. Ich tauchte hierauf einige Stücke Baumwollenzeug hinein (Leinen, Seide oder Wolle sind, wie ich erfahren habe, nicht so gut) und goß Citronensaft darunter, bis die Flüssigkeit schön kirschroth war. Nach 24 Stunden schien sie keine Farbe mehr zu enthalten, das Zeug dagegen hatte eine sehr reiche rothe Farbe. Ich spülte es in lauem Wasser ab, welches dadurch gelb gefärbt wurde; nach drey- oder viermahligem Waschen wurde der Kattun etwas blässer, seine Farbe aber schöner. Ich brachte ihn hierauf in ein Bad, welches aus zwanzig Mahl so viel Wasser und dem zehnten Theil seines Gewichts kohlensaurem Natrum bestand, wodurch sowohl er als die Flüssigkeit so gleich gelb wurden. Nach einer

Stunde wurde er herausgenommen und gewaschen; er schien gänzlich entfärbt, das Wasser gab ihm aber eine schwache Rosenfarbe wieder, die er auch behielt. Als ich hierauf Citronensaft in die Lauge that, erhielt ich einen schön rosenfarbenen Satz, den die durch das Aufbrausen bewirkte Bewegung von unten nach oben lange schwebend erhielt, der aber endlich sich absetzte.

Ich kenne das Verfahren nicht, welches die Fabrikanten zur Bereitung des vegetabilischen Roths (rouge végétal) anwenden, und ich wüßte auch nicht, daß es schon beschrieben worden, indessen sehe ich nicht ein, auf was für eine andere Weise man das schöne so genannte portugiesische Roth (rouge de Portugal) erhalten könnte. Das, was ich auf die obige Art darstellte, schien mir diesem in nichts nachzustehen, jedoch muß ich gestehen, daß es mir sehr hoch im Preise kam. Wenn ich indessen mehr Erfahrung gehabt, und mit größern Quantitäten in einem fortgesetzten Zirkel von Operationen gearbeitet hätte, so würde ich gewiß viel Verlust von Seiten der Gefäße, der Seihe- und Waschtücher rc. vermieden und mich dem Ziel wenigstens sehr genähert haben.

Der Saflor enthält nicht mehr als 0,005 dieses rothen Farbestoffs, der aber äußerst fein zertheilt und verbreitbar ist und eine große Fläche decken kann. Der Saflor, den ich oben in Arbeit genommen, hatte indessen eine weit größere Gewichtsverminderung erlitten, als durch diese rothe Farbe ersetzt wurde; denn nachdem er durch die vorhergehenden Behandlungen und durch einen zweyten Verlust von 1 Grm. 508 Milligrm. auf 272 Grm. 500 Milligrm. ge-

kommen war, wog er nach der Auszìehung mit Natrum-lauge nur 258 Grm., wodurch nach Abzug von 2 Grm. 500 Milligrm. rother Farbe, noch 12 Grammen fehlen. Ich habe schon indessen bemerkt, daß die Natrumlauge außer den rothen auch viele gelbe Farbetheile auflöst, die eben jenen Verlust bewirken, und die ich daher den im Wasser auflöslichen Theilen zusetzen werde.

Dieser rothe Farbestoff des Saflors wird vorzüglich geschätzt; der gelbe kann zwar auch in der Färberey benutzt werden, er wird indessen, da es so viele wohlfeilere und eben so schön gelbfärbende Substanzen giebt, nicht geachtet. Die Fabrikanten des vegetabilischen Roths verkaufen es unter zweyerley Gestalt:

1. In flüssiger Gestalt (à la goutte, à la douzaine de gouttes), in welcher es in etwas Citronensaft, der zu seiner Niederschlagung gedient hat, und wovon der größte Theil abgegossen worden, zerheilt ist. In diesem Zustande hält es sich nicht lange; nach 8 — 10 Tagen geht es in Fäulniß und entfärbt sich. Sein Gebrauch aber ist in diesem Zustande vorzüglich ökonomisch und bequem; die Seidenfärber, die Kattun- und Mousselindrucker, die Blumenmaler und Schminkebereiter wenden es auf diese Art an. Zum Färben macht man daraus mit Wasser und Citronensaft oder gereinigtem Weinstein (dieser ist wohlfeiler als ersterer und besser als Essig, der die Farbe verdirbt, hat aber das Nachtheilige, daß er ihr eine violette Schattirung giebt) ein Färbebad.

2. In Schälchen (en assiettes ou en tasses). Man streicht mit einem Pinsel von Dachshaaren das flüs-

sige Roth auf Schalen von Fayance; letztere enthalten mehr oder weniger Tropfen (Gouttes) oder nach einander aufgetragene und getrocknete Lagen, wodurch der Preis bestimmt wird. Je größer die Anzahl der Schichten ist, desto weniger schön ist das Colorit wegen der Intensität der Farbe, die ihrem Glanze schadet. Durch feuchte, und schwefelwasserstoffte Dünste, so wie durch lange Berührung der Luft bedecken sie sich bald mit einer gelben Farbe, die man gemeinhin die Vergoldung (le doré) nennt, und die mit der Länge der Zeit selbst grün wird. Vor dem Gebrauch muß man diese durch Eintauchen in kaltes Wasser, welches ihre Farbe annimt, fortschaffen. In dieser Form dient diese Farbe zu demselben Behuf, als im flüssigen Zustande, kommt aber viel kostbarer zu stehen; da sie jedoch dann keiner so großen Veränderung unterworfen ist, so wird sie in solcher Gestalt ins Ausland gesandt.

Der rothe Farbestoff des Saflors ist im Wasser nicht auflöslich, kann aber, äußerst fein zertheilt, darin sehr lange schweben. Die Alkalien lösen ihn, jedoch mit Entmischung, auf. Die kohlensauren Alkalien verändern seine Farbe bey der Auflösung in Gelb; Säuren schlagen ihn daraus mit einer jeden eigenthümlichen Erscheinungen nieder. Von fetten und ätherischen Oelen wird er gar nicht aufgelöst. Alkohol löst ihn gut auf, und nimt eine schöne Rosenfarbe an, die er auf darin eingetauchte Körper absetzt; man darf diese Auflösung nicht erhitzen, weil die Farbe dadurch an Reichthum verliert und ins Orangefarbene übergeht. Drey bis vier Tropfen des flüssigen Roths reichen hin,

um 100 Grm. Alkohol eine gesättigte Farbe mitzutheilen. Setzt man mehr hinzu, so scheidet der Ueberfluß sich in der Ruhe aus. Man kann auf diese Weise eine schöne flüssige Schminke verfertigen, welche den so genannten Vinaigre de rouge nachahmt und selbst übertrift, dessen Excipiens auch Alkohol ist, wiewohl man nicht sagen kann, daß er denselben Farbestoff enthält, indem der Vinaigre de rouge weder durch kaustische noch kohlensaure Alkalien verändert wird, die den rothen Farbestoff des Saflors gelb machen. Aether löst den letztern auch auf, jedoch nur in geringer Menge; die Auflösung ist nicht so schön rosenroth wie die in Alkohol. Etwas von dieser Farbe gab durch Destillation in einem pneumatischen Apparat sehr wenig Wasser, fast gar kein Gas, ein wenig Oel, und den dritten Theil ihres Gewichts Kohle.

Ich begnüge mich, diese Beobachtungen, die ich für noch nicht beschrieben halte, hier dargelegt zu haben, ohne mich auf dasjenige einzulassen, was schon sonst über die Befestigung dieser Farbe auf Zeuge gesagt worden, und wende mich zu der fernern Untersuchung des Saflors.

I. Nachdem ich die verschiedenen bisher erwähnten Bestandtheile aus dem Saflor gezogen hatte, dachte ich, daß die noch übrigen 258 Grammen nur aus erdigen und salzigen Theilen, so wie aus der Holzfaser bestehen könnten und verbrannte sie daher bey offnem Feuer, wodurch ich 9 Grm. 727 Milligrm. Asche erhielt, was 248 Gramm. 273 Milligrm. verbrennlicher Stoffe anzeigt.

K. Aus dieser Asche löste Wasser nicht das Mindeste auf, durch Behandlung mit Salpetersäure aber verlor sie

2 Grm. 432 Milligrm., die Auflösung wurde durch kleesaures Ammonium nicht gefällt, kaustisches Kali hingegen bewirkte einen erdigen Niederschlag, der, nach hinlänglichem Aussüßen, sich in Schwefelsäure gänzlich auflöste, wovon nur die zur Sättigung nöthige Menge zugesetzt wurde. Durch gelindes Verdunsten der Lauge sonderten sich daraus einige Krystalle von schwefelsaurem Talk ab, und die übrige Lauge krystallisirte nach Zusatz von Kali zu Alaun.

L. Die von der Salpetersäure unaufgelöst gelassenen 7 Grm. 294 Milligrm. wurden mit Salzsäure behandelt, welche sie auf 6 Grm. 199 Milligrm. brachte, die bloß aus Kieselerde und Sand bestanden. Die salzsaure Flüssigkeit hatte eine grüne (?) Farbe, welche Eisen darin vermuthen ließ; wie denn auch wirklich durch blausaures Kali Berlinerblau gefällt wurde, dessen Menge beynahe 1 Grm. und 95 Milligrm. rothem Eisenoxyd entsprach.

M. Eine andere Quantität Saflor von 50 Grammen wurde ohne alle andere vorläufige Behandlung in der gewöhnlichen Vorrichtung der Destillation unterworfen. Er gab sehr wenig Wasser, viel Oel, wovon ein Theil dickeres und fast concretes auf dem andern schwamm, Essigsäure, und, was zu bemerken ist, kohlensaures Ammonium, welches an den Wänden des Ballons krystallisirt war. Die entwickelten Gasarten bestanden in Kohlenwasserstoffgas und Kohlensäure, die viel Oel enthielten. Es blieben 15 Grammen 66 Centigrammen mit Regenbogenfarben spielender Kohle, die nach dem Verbrennen 3 Grm. 212 Centigrm. Asche hinterließen. Durch auf einander folgende Behandlung mit Wasser, Salpetersäure und Salz-

säure gab diese ungefähr 2 Decigrammen salzsaures Kali, 16 Centigrm. schwefelsaures Kali, 5 Centigrammen schwefelsaure Talkerde, 10 Centigrammen schwefelsauren Kalk, 10 Centigrm. kohlensaures Kali [7]), 11 Decigrm. Thonerde und etwas Talkerde, die nicht bestimmt wurde, 53 Centigrammen Eisen und das Uebrige war Kieselerde und Sand.

Durch die vorhergehenden Arbeiten sind also folgende Bestandtheile in dem Saflor aufgefunden worden:

A.	Feuchtigkeit — — — — —	0,062
B.	Sand und Theilchen von der Pflanze —	0,034
C.	Eine grünlichgelbe Substanz, die vegetabilischer Eyweißstoff zu seyn scheint — — —	0,055
D.	Bloß im Wasser auflösliches Extract, welches aus gelben Färbetheilen, schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Kali besteht — —	0,244
	Hierzu kommen noch die von H. erhaltenen	0,024
E.	Im Wasser und Alkohol auflösliches Extract, mit gelbem Färbestoff, salzsaurem und essigsaurem Kali verbunden — — — —	0,042
F.	Harz — — — — — —	0,003
G.	Wachs von eigenthümlicher Beschaffenheit —	0,009
H.	Rother Farbestoff — — — —	0,005
I.	Holzige Faser — — — — —	0,496
K.	Thon- und Talkerde — — — —	0,005
L.	Rothes Eisenoxyd — — — —	0,002
M.	Sand — — — — — —	0,012
	Verlust — — — — — —	0,007
		1,000

7) Neben der schwefelsauren Talkerde und dem schwefelsauren Kalk? G.

Nachtrag zu vorstehender Abhandlung [8]).
Von Marchais.

Der Verfasser bemerkt, daß er ebenfalls die von Dufour angegebenen Schwierigkeiten bey Darstellung der rothen Farbe aus dem Saflor erfahren habe. Man bemühe sich vergebens, durch Waschen mit Wasser alle gelben Farbetheile auszuziehen; denn wenn es aus dem Tuch, worin der Saflor eingeschlossen ist, auch vollkommen ungefärbt ablaufe, so werde es doch von neuem gelb und trübe, wenn man ihn wenige Stunden darin liegen läßt, und man mögte das Auswaschen schwerlich so weit treiben können, daß dies bey einer neuen Einweichung nicht wieder geschähe. Man soll nach ihm das Waschen auch nur so lange fortsetzen, bis das Wasser, welches erst trübe, nachher braungelb und klärer abläuft, hellgelb und durchsichtig wird. Er bemerkt auch, daß diejenigen, die zur Ausziehung der rothen Farbe Soda vorschreiben, eine sehr schlechte Anleitung gäben, da diese Schwefelnatrum und kaustisches Natrum, welches die rothe Farbe zerstöre und gelb mache, enthält. Der rothe Niederschlag, den man in der natrischen Ausziehung durch Citronensaft bewirkt, enthalte ausser der rothen Farbe auch noch Eyweiß, welches damit sehr fest verbunden sey, und sie verändere. Man wird dies gewahr, wenn man den schwärzlich ziegelfarbigen Niederschlag nach dem Trocknen wieder in Wasser, Alkohol oder Citronensaft zertheilt, da denn kleine Flocken erscheinen, die von anderer Beschaffenheit sind, als die eigentli-

8) Annales de Chimie Nro. 148. T. L. P. 73. — 80.

chen Farbetheile, aber einen Theil der letztern sehr hartnäckig zurück halten. Er hat zur Darstellung derselben im reinen Zustande Dufour's Verfahren auch allein anwendbar gefunden, und meynt daß es besser seyn würde, Statt der baumwollenen Zeuge die reine und vollkommen weiße Baumwolle selbst anzuwenden. Er fand, daß wenn man den Saflor in dem Zustande, in welchem Dufour ihn verbrannte, mit Wasser kocht, und die Flüssigkeit ganz siedend filtrirt, letztere beym Erkalten eine sehr große Menge Eyweiß gebe, welches im Gefäße gerinnt, und auch sogleich durch Zusatz einer Säure dargestellt werden kann, in der von Dufour angegebenen Farbe. Wenn man diese Eyweißmasse erhitze, so komme sie zum Kochen, ohne sich zu vermindern; einige Tropfen Alkali aber, oder auch Kalkwasser löste sie gleich auf. Sie trocknet nur sehr langsam aus, und wird dann zu einer dünnen braunen Haut, die sich im Wasser nicht wieder auflösen ließ.

III.

Beobachtungen über die Krappfärberey, nebst einem einfachen und gewissen Verfahren, das sogenannte türkische Roth in der größten Schönheit und Festigkeit zu erhalten.

Von J. M. Haußmann.

Uebersetzt [9]) von A. F. Gehlen.

Ich habe bereits an andern Orten gezeigt, daß die Erden und Metalloxyde mehr oder weniger die Eigenschaft haben, sich mit den Farbetheilen thierischer und vegetabilischer Farbenzu materialien verbinden und sie fest zu halten. Die Thonerde und das Eisenoxyd besitzen sie im höherm Grade als das Zinnoxyd; letzteres aber geht darin vielen andern Erden und Metalloxyden vor. So wie diese verschiedenen Basen denselben Farbestoff mit ungleicher Kraft anziehen, so sind auch die Verbindungen der Farbetheile verschiedener Substanzen mit derselben Basis, z. B. der Thonerde, nicht gleich innig, und sie können in dieser Hinsicht in folgende Reihe gestellt werden: Krapp, Kermes, Cochenille, Cam=

9) Aus Observations sur le garançage, suivies d'un procédé simple er constant pour obtenir de la plus grande beauté et solidité la couleur cennue sous la dénomination de rouge du Levant ou d'Andrinople. Annales de Chimie. T. 41. P. 124—149; und

Addition à mon mémoire sur le garançage et la teinture du fil de coton et de lin en rouge d'Andrinople et autres couleurs solides. T. 48. P. 233 — 248.

pecheholz, Gelbholz (bois d'Inde jaune), Wau, Quercitronrinde, Fernambucholz, Rothholz (bois d'Inde rouge), Avignonkörner u. s. w. Die Galläpfel, der Sumach und andere abstringirende Farbesubstanzen können in Hinsicht des Grades ihrer Festigkeit gleich nach dem Krapp gestellt werden. Zur Beurtheilung des Grades der Festigkeit einer Farbe dient als das beste Mittel eine mit oxygenirter Salzsäure verbundene Kali- oder Natrumlauge, die noch freyes Alkali enthält. Je länger sie der Wirkung dieser widerstehen, desto größer wird auch ihre Dauer gegen Säuren, Alkalien und Seife seyn.

Die Lebhaftigkeit und Festigkeit der Krappfarben hängt nicht bloß von der Verfahrungsart, sondern auch von der Beschaffenheit des Wassers und der Güte des Krapps ab. Ich habe gezeigt, daß man durch einen Zusatz von gepülverter Kreide den Krapp verbessere, was ich durch die Bindung der Galläpfelsäure bewirkt glaubte, die aber nicht darin vorhanden ist, sondern schwefelsaure Talkerde, wie C. Bartholdi, Prof. an der Centralschule des Oberreihns, gefunden hat. Diese Entdeckung hat zur Entstehung und Vervollkommnung vieler Fabriken Veranlassung gegeben, an Orten, wo das Wasser keinen kohlensauren Kalk mit sich führt, ohne welchen es unmöglich ist, schöne und dauerhafte Farben aus dem Krapp zu erhalten. Da die Kreide wohlfeil ist, so habe ich die eigentlich zureichende Menge noch nicht genau bestimmt, ich nehme gewöhnlich einen Theil auf 4 — 6 Theile Krapp.

Aber auch auf die gehörige Wärme des Bades kommt es bey Erhaltung lebhafter Farben aus dem Krapp an;

eine zu niedrige Temperatur verzögert die Ausziehung der Farbe, eine zu hohe begünstigt die Anhängung der fahlen Farbetheile, welche die beabsichtigten Nüancen verdunkeln und ihren Glanz vermindern. Nur das Schwarze gewinnt durch die Wärme. Am besten gelingt es, wenn das Feuer, nachdem die Flüssigkeit so heiß geworden, daß man die Hand nicht mehr darin halten kann, herausgenommen und dann die Färbung noch zwey bis drey Stunden fortgesetzt wird; der Ofen behält dann, besonders wenn der Kessel groß ist, Hitze genug zurück, um die Flüssigkeit während dieser Zeit auf derselben Temperatur zu erhalten. Vermittelst des Thermometers einen bestimmten Wärmegrad festzusetzen, würde für große Oefen schwierig seyn. Jene fahlen Farbetheile sind wahrscheinlich weiter nichts, als der mit Sauerstoff verbundene Farbestoff. Obgleich dieser durch die Verbindung damit auflöslicher wird, so läßt sich doch das Product dieser Verbindung schwerer durch die Schönung (l'avivage) fortschaffen, wenn man beym Färben den Wärmegrad überschritten hat. Ich habe oft bemerkt, daß, wenn Krapp und andere Farbesubstanzen lange an der Luft gelegen hatten, sie nicht mehr so dunkle und lebhafte Farben gaben als vorher; es möge dies nun daher rühren, daß sie den Sauerstoff der Atmosphäre absorbiren, oder daß sie sich denselben aus dem angezogenen, oder schon in ihnen befindlichen Wasser verschaffen, welches durch eine langsame unmerkliche Gährung zersetzt wird. Die Aussezzung eines mit Krapp dunkelroth gefärbten Baumwollen- oder Leinenzeuges auf dem Rasen an die Luft könnte diese Idee von der Umänderung des Farbestoffs unterstützen; denn die Farbe wird dann immer heller und matt, und

nimt

nimt nachher durch die Schönung eine schönere Nüance von Carmesin an. Im Jahr 1788 zeigte ich in einer Abhandlung über den Indig, daß die Salpetersäure dieses blaue Satzmehl in eine gelbliche Substanz umändere. Eine ähnliche Veränderung erfolgt, wenn man irgend ein damit gefärbtes Zeug auf dem Rasen auslegt, und die auf beyde Arten entstandene gelbe Substanz ist in heißem Wasser leichter auflöslich als in kaltem. Es scheint indessen, daß die Verbindung mit Sauerstoff nicht die einzige Ursache der Veränderung der Farben ist, weil Vorhänge von einem mit irgend einer Farbe gefärbten Zeuge, die dem hellen Lichte ausgesetzt sind, auf der Seite, wo sie von den Sonnenstrahlen getroffen werden, mit der Zeit gänzlich ausbleichen, während die entgegengesetzte Seite noch sehr lange die Farbe unverändert behält.

Wenn man aber durch die Mäßigung der Hitze lebhaftere Farben erlangt, so muß man dagegen einen kleinen Theil des Farbestoffs des Krapps aufopfern, den man nicht anders gänzlich herausziehen kann, als wenn man Galläpfel oder Sumach zuthut, und die Hitze bis zum Sieden erhöhet. Da aber die auf diese Art erhaltenen Farben nach dem Verhältniß der gedachten Zusätze sich mehr oder weniger verschlechtern, so muß man sich dieses Mittels nur mit Vorsicht und bloß zu gemeinen Artikeln bedienen, indem man erst die theurern Waaren färbt, dann mit den geringern zugleich Galläpfel oder Smack und eine kleine Menge frischen Krapp in den Kessel thut, und die Hitze so unterhält, daß das Bad nach zwey Stunden zum Kochen kommt. Ich habe mehrere Mahl versucht, ob man

nicht ohne weitern Zusatz, als von Kreide, durch bloßes Kochen den Krapp ganz erschöpfen könne: aber es schien mir immer, als wenn alle Farben, das Schwarz ausgenommen, darunter litten; ja es schien mir sogar daß der Krapp dann weniger Wirkung leiste, als wenn mäßige Hitze gegeben war, und daß ein zu hoher Wärmegrad diese färbende Substanz leicht zersetzte. Ich bemerkte auch, daß, wenn in Fällen, wo das Färbebad noch ein zweytes und drittes Mahl gebraucht werden sollte, die Hitze das erste Mahl zu weit getrieben war, dies verhinderte, sowohl lebhafte und angenehme Farben, als auch die verlangte Intensität zu erhalten. In zu hoher Temperatur schwächt die wäßrige Flüssigkeit des Krappbades immer die Anziehungskraft der Thonerde und des Eisenoxyds zu dem Zeuge, und entzieht ihm einen Theil derselben, was geübte Augen bey Untersuchung des Bades leicht bemerken. Man muß also, wie gesagt, um allen Farbestoff zu gewinnen und die Hälfte bis $\frac{2}{3}$ an Krapp zu ersparen, bey gewöhnlichen wohlfeilen Waaren zu den Galläpfeln und dem Sumach seine Zuflucht nehmen, wiewohl man dann weniger lebhafte und feste Farben erhält. Ohne diesen Zusatz hat es mir unmöglich geschienen, den Krapp ganz zu erschöpfen, daher es mir wahrscheinlich ist, daß der Gerbestoff jener adstringirenden Substanzen durch seine Verbindung mit dem Farbestoff die Anhängung dieses an das Zeug begünstigt. Aber auch bey diesem Zusatze muß man Kreide mit hinzunehmen, sonst würde die Galläpfelsäure einen Theil Thonerde und Eisenoxyd aufnehmen, welches die Nüancen heller und matt machen würde; und sie könnte auch selbst die Stellen auf den Zeugen angreifen, welche man weiß behalten

wollte. Ich will hier noch bemerken, daß die Galläpfel und der Sumach durch den Zusatz von Kreide, deren erdige Basis sich mit ihrer Galläpfelsäure verbindet, ihre schwarzfärbende Eigenschaft verlieren und dagegen die Thonerde gelb und das Eisenoxyd grün färben. Es ist noch zu untersuchen, ob diese gelbe und olivengrüne Farbe von einer darin befindlichen besondern Substanz, oder von ihrem Gerbestoff herrührt?

Die Menge des anzuwendenden Krapps richtet sich nicht bloß nach der Größe der zu färbenden Fläche, sondern auch nach der Concentration der Auflösung des essigsauren Eisens und der essigsauren Thonerde, der uneigentlich so genannten Beitzen, oder bestimmter ausgedruckt, nach der größern oder geringern Menge von Eisenoxyd und Thonerde, welche diese, entweder einzeln oder verbunden angewandte, Flüssigkeiten auf einer gleich großen Fläche von Zeug abgesetzt haben, so wie man die Zeuge ein Mahl oder mehrere Mahl durch ein Krappbad nehmen muß, je nachdem man höhere oder tiefere Schattirungen haben will. Die Einsicht und Geschicklichkeit des Vorstehers der Färberey wird hier die schicklichen Verhältnisse anzugeben wissen.

Was für Sorgfalt man auch angewandt habe, um die Anhängung fahler Farbtheile in dem Krappbade zu verhüten, so fehlt doch viel, daß die erhaltenen Farben alle die Schönheit und Festigkeit hätten, die sie durch die Schönung erlangen können, welcher man ein sehr langes Sieden in ganz reinem Wasser vorausgeschickt hat. Dies letztere allein wird schon zur Schönung dienen, wenn man Kleye

zusetzt; bey Anwendung von Seife, entweder mit oder ohne Zusatz von Kleye, wird die Farbe mehr rosenroth, und nimt man Statt der Seife kohlensaures Natrum oder Kali, so fällt das Rothe ins Carmesin. Ich bemerke aber, daß, wenn man nicht Gefahr laufen will, das Roth gänzlich und so, daß es nicht wiederhergestellt werden kann, zu bräunen, es vor Anwendung der Seife und des Alkali durchaus der stärksten Hitze ausgesetzt werden muß, die man dem Wasser nur mittheilen kann. Dies geht sehr gut, wenn man den Wasserdünsten beym Kochen nur wenig Ausgang läßt, und aus den Kesseln, die man anwendet, gleichsam eine papinische Maschine macht. Die Festigkeit der Farbe wird mit der Zeit, während welcher sie der Wirkung des siedenden Wassers ausgesetzt worden, in geradem Verhältniß seyn. Es ist überflüssig zu bemerken, daß man nicht eben so große Gefahr läuft die Farben zu verderben, wenn die Zeuge, Statt in gemäßigter Wärme, in der Siedehitze, wie in vielen Fabriken geschieht, in dem Krappbade gehalten worden; wodurch man aber Farben erhält, die weit schwerer geschönet werden können.

Die Schönung gedruckter Zeuge auf weißem Grunde erfordert Modificationen, die ich bey einer andern Gelegenheit abhandeln werde. Ich wende mich jetzt zu dem türkischen Roth, zu dessen Darstellung ich nach Fortsetzung der im Jahr 1792 bekannt gemachten Versuche eine Methode gefunden habe, wodurch es bey weitem schöner und dauerhafter wird, als das levantische, indem ich nähmlich die Thonerde auf das Baumwollen- oder Leinengarn durch eine mit Oel verbundene Auflösung dieser Erde fixirte. Folgendes ist das von mir angewandte Verfahren:

Man bereitet eine kaustische Lauge aus einem Theil guter, in 4 Theilen Wasser aufgelöster Pottasche, und einem halben Theil gebrannten Kalk, löset dann einen Theil Alaun in zwey Theilen siedendem Wasser auf, und gießt in die siedendheiße Auflösung unter Umrühren so lange von der klaren kaustischen Lauge, bis die Anfangs niedergefallene Thonerde wieder aufgelöst worden. Man läßt die Auflösung stehen, die beym Erkalten schwefelsaures Kali in kleinen Krystallen absetzt. Damit diese Auflösung der Thonerde stets von einer Stärke sey, wird man den Gehalt der kaustischen Lauge durch ein Areometer bestimmen, und dahin sehen müssen, immer gute nicht mit fremden Salzen verfälschte Pottasche anzuwenden. Bey Arbeiten im Grossen muß man die Bodensätze von den Laugen, um Nichts zu verlieren, mit frischem Wasser noch einige Mahl ausziehen, und man kann sich dieser schwachen Laugen zum Auslaugung des Baumwollengarns bedienen, welches vor dem Färben aufs beste gereinigt seyn muß, was auch durch Kochen mit Seifenwasser oder mit bloßem Wasser, nachheriges Spülen, Auspressen und Trocknen geschieht.

Jene Auflösung der Thonerde wird nun mit $\frac{1}{33}$ Leinöl vermischt, welches damit eine Art von Milch bildet. Da das Oel aus dieser Flüssigkeit sich nach und nach in Gestalt eines Rahms absondert, so muß man sich ihrer nicht bedienen, als bis man sie von Neuem umgerührt hat. In diese Flüssigkeit müssen nun die Gebinde Baumwollen- oder Leinengarn nach und nach eingetaucht, gleichförmig ausgedrückt und in der Reihe, wie sie aus dem Bade kommen, auf eine Stange gehängt werden, um sie im

Sommer an einem vor Regen geschützten Ort, und im Winter im geheitzten Zimmer zu trocknen und 24 Stunden durch hängen zu lassen; hierauf werden sie in recht reinem fließenden Wasser gewaschen und aufs Neue getrocknet. Dies ganze Verfahren wird noch ein zweytes Mahl wiederholt, mit der Vorsicht jedoch, daß dies Mahl diejenigen Gebinde, die vorhin zuletzt aus der Lauge kamen, zuerst eingetaucht werden; denn die erstern nehmen immer das meiste Oel fort. Man wird auch wohl thun, die ölige Thonkalilauge jedes Mahl ganz zu verbrauchen, damit sie nicht Gelegenheit habe, Kohlensäure anzuziehen und dadurch zersetzt zu werden. Zwey Eintauchungen in die ölige Thonkalilauge sind hinreichend, um ein schönes Roth zu erhalten; wenn man aber das oben beschriebene Verfahren noch ein drittes und selbst ein viertes Mahl wiederholt, so werden die Farben ausserordentlich glänzend.

Was das Leinengarn betrifft, welches man schön und dauerhaft dunkelroth färben will, so muß es vorher gut gebleicht seyn und wenigstens vier Mahl hinter einander mit der öligen Thonkalilauge behandelt werden; nicht nur weil die Thonerde und die Metalloxyde mit dem Leinen sich schwerer verbinden als mit der Baumwolle, sondern auch weil diese mineralischen Substanzen, nachdem sie sich mit dem Farbestoff vereinigt haben, bey der Schönung das Leinen leichter verlassen, als die Baumwolle. Man hat auch zu untersuchen, ob das Baumwollen- oder Leinengarn zwischen jedem Durchnehmen in der öligen Thonkalilauge mehr oder weniger lange Zeit liegen zu bleiben nöthig habe, ehe es gespült und getrocknet wird.

Die vielen Versuche, die ich im Färben nach dieser Methode im Kleinen anstellte, hatten mich so vertraut damit gemacht, daß mir zuletzt kein einziger fehlschlug, sondern daß ich ein Roth erhielt, welches an Schönheit und Festigkeit das levantische übertraf, und in jeder Hinsicht dem besten in Frankreich und zu Lausanne bey Paul Remy gefärbten gleich kam. Wie ich aber nachher mehr im Großen arbeitete, so fand ich Schwierigkeiten in der Anwendung des Oels; das Leinöl, welches mir bey kleinern Quantitäten immer ein milchichtes Gemenge mit der Thonkalilauge gab, sonderte sich schnell ab, wenn ich einen etwas großen Vorrath machte, und die Anschwängerung der Garngebinde wurde unter diesen Umständen unmöglich. Derselbe Fall trat bey allen übrigen fetten Oelen ein; nur der Thran blieb ziemlich lange verbunden, aber sein Geruch ist zu unangenehm.

Um diesem Uebel abzuhelfen, nahm ich meine Zuflucht zu Oelen, die mit Metalloxyden gekocht waren. Leinöl, welches, um das Anbrennen zu verhüten unter einem Zusatz von Wasser, mit Bleyweiß, Mennige oder Silberglätte gekocht worden, löst eine gute Menge Bleyoxyd auf, und erhält sich dann in milchichter Gestalt lange genug mit der Thonkalilauge verbunden, um die Garngebinde durchnehmen zu können. Befolgt man hierbey das oben angegebene Verhältniß der Ingredienzien und das übrige Verfahren genau, so wird es einem nicht fehlen, schöne und feste Farben zu erhalten. Aber ungeachtet der Einfachheit dieser Methode kann ich sie doch nicht unbedingt empfehlen, indem sie mich der Gefahr eines Brandes aussetzte.

Ich wollte nähmlich versuchen, ob rothes Baumwollen-

garn, dessen Farbe nicht die gehörige Festigkeit hatte, diese nicht erlangen würde, wenn ich sie in, mit einem Uebermaß von gekochtem Leinöl gemengter, Thonkalilauge anschwängerte, nachher trocknete und lange Zeit in Kleyenwasser kochte. Ich versetzte daher jene Lauge in den Verhältnissen von $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{12}$ und $\frac{1}{16}$ mit gekochtem Leinöl und nahm darin einige Dutzend Gebinde gefärbtes Baumwollengarn durch, die, nachdem sie einen ganzen Sommertag in freyer Luft getrocknet waren, des Abends in ein Zimmer auf einen Strohstuhl unter dem Fenster gelegt wurden. Nach Mitternacht machte einer der Wächter der Bleiche Feuerlärm, und wie man in das Zimmer kam, war das Garn mit dem Strohstuhl dergestalt in Feuer, daß die Flamme bis an die Decke schlug und bereits den Fensterkopf entzündet und die Fenster zersprengt hatte. Es war hier eine ähnliche Selbstentzündung eingetreten, wie sie bey mit Oel getränkten Sachen zu geschehen pflegt, was auch ein ganz ähnlicher Versuch bewieß, den ich zur Ueberzeugung der Fabrikarbeiter, die an diesem Ursprunge des Feuers zweifelten, mit mißrathenem Garn anstellte.

Es war mir sehr wohl bekannt, daß die flüchtigen Oele durch die Verbindung mit Sauerstoff harzig würden, und daß eben dadurch die trocknenden, mit Metalloxyden gekochten fetten Oele verdickt und erhärtet würden: aus diesem Grunde waren auch die, in dem Gemenge mit gekochtem Leinöl getränkten, Garngebinde auf Stangen einen ganzen Tag durch isolirt der Luft ausgesetzt worden. Aber ich glaubte, daß sie nun mit Sauerstoff gesättigt und daher unvermögend wären, irgend einen Unfall zu veranlassen.

Ich war in dieser Hinsicht so sicher, daß ich zu wiederholten Mahlen viel, auf die obige Weise getränktes, Baumwollengarn in geheitzten Zimmern getrocknet habe, und es geschah bloß zufällig, daß die Gebinde nicht eher zusammen genommen wurden, als in dem Augenblick, da man sie spülte, um sie sodann zu färben. Es ist indessen auch möglich, daß das in diesen Fällen angewandte Verhältniß von $\frac{1}{33}$ gekochten Leinöls zu der Thonkalilauge nicht hinreichend ist, um in den getrockneten, auf einander gehäuften Gebinden eine freywillige Entzündung zu bewirken. Wenn man sich daher dieses Verfahrens, seiner Einfachheit wegen, bedienen wollte, so müßte man die Vorsicht beobachten, die Gebinde so lange an der Stange isolirt aufgehängt zu lassen, bis man sie spült, welches dem Färben vorausgehen muß. Das letztere, verbunden mit der Schönung nimt dann vollends alles Uebermaß von Oel fort, und läßt nur bloß das mit Sauerstoff ganz gesättigte darin, so daß man ferner durchaus nichts zu befürchten hat.

Man kann sich indessen auch, man mag nun die Gebinde zusammenlegen oder nicht, gegen jede Gefahr in Sicherheit setzen, ohne viel an der Einfachheit des Verfahrens zu verlieren. Man darf nur, nachdem das Garn gut ausgelaugt, gespült und getrocknet worden, zu zweyen Mahlen eine Schichte von sehr fein zertheiltem Olivenöl auftragen. Zu diesem Zweck bereitet man sich eine Lauge von kohlensaurem Kali oder Natrum, die so stark ist, daß sie an dem Areometer für den Salpeter 1 bis $1\frac{1}{2}$ Grad anzeigt. Man versucht dann mit einer Kleinigkeit davon, ob sie durch einige Tropfen Olivenöl eine milchichte

Beschaffenheit annimt, oder ob letzteres in seiner natürlichen Beschaffenheit auf die Oberfläche der Lauge kommt. Man muß in dem letztern Fall die Lauge nach Erforderniß schwächen, oder, da die alkalische Substanz, woraus sie bereitet worden, mehr oder weniger fremdartige Substanzen enthalten haben kann, durch Zusatz von reichhaltigerer Lauge verstärken, bis sie durch das Oel ein milchichtes Ansehen erhält, was durchaus erforderlich ist. Es ist schwer, den Grund zu finden, woher die Oele, die sich sehr leicht mit den kaustischen Alkalien zu Seife verbinden, sich nicht mit concentrirten Laugen der kohlensauren Alkalien vereinigen lassen, während sie mit sehr verdünnten milchichte Gemenge bilden. Wenn man nun in der Lauge ein solches Verhältniß herausgebracht hat, daß dieser Erfolg Statt findet, so mengt man 32 Theile davon, erst immer nur wenig, nachher mehr auf ein Mahl, mit einem Theile Olivenöl unter immerwährenden Umrühren. Dieses milchichte Gemenge erhält sich ziemlich lange; bemerkt man jedoch, daß das Oel in Gestalt eines Rahms auf die Oberfläche kommen will, so muß man es aufs Neue umrühren. Das Eintauchen der Garngebinde muß man Arbeitern anvertrauen, die in den Handgriffen dabey vorzüglich geübt sind, weil die genaue Vertheilung des Oels großen Einfluß auf die Gleichheit der Farbennüancen hat. Ein jeder Arbeiter muß nur so viel von dem milchichten Gemenge in ein Gefäß nehmen, als hinreicht, um darin bequem und mit der möglichsten Fertigkeit so viel Garngebinde zu bewegen, als er leicht auswringen kann; die Arbeit wird in der Art fortgesetzt, daß immer die gleiche Menge von der milchichten Flüssigkeit und dieselbe Anzahl Garngebinde

genommen wird und das, was man auspreßt, wird in ein besonderes Gefäß zusammengegossen, und nach dem Augenmaß so viel Oel ersetzt, als das Garn absorbirt haben kann. Man könnte auch das Eintauchen in dem ganzen Vorrath der milchichten Flüssigkeit vornehmen, dann müßte man aber beständig die nöthige Menge Oel ersetzen, welche das Garn absorbirt hat, was man an der Verminderung des milchichten Ansehens der Flüssigkeit gewahr wird; diese Handhabungsarten lernt man übrigens leicht durch Uebung. Nachdem das Garn getrocknet worden, wird es zum zweyten Mahl, wie vorher, eingetaucht, ohne es erst zu spülen, und wenn es wiederum getrocknet ist, so kann es dann, ohne vorgängiges Auswaschen ein, zwey oder drey Mahl auf die oben angegebene Art in eine Thonkalilauge, die man jetzt nicht mit Oel getränkt hat, eintauchen und nach der Zahl der Anschwängerungen wird man bey der nachherigen Ausfärbung mehr oder weniger dunkle Nüancen erhalten. Um indessen helle und zugleich möglichst gleichförmige Nüancen zu erhalten, würde es am besten seyn, drey Eintauchungen vorzunehmen, und die Thonkaliauflösung verhältnißmäßig zu verdünnen; man könnte auch versuchen, in der concentrirten oder verdünnten Auflösung drey Mahl hinter einander einzutauchen, ohne nach jeder Eintauchung das Garn zu spülen, wodurch die Manipulationen sehr vermindert werden würden, welche die Arbeit in die Länge ziehen und lästig machen. In diesem Fall muß man aber die Auflösung von Zeit zu Zeit untersuchen, um zu sehen, ob sie durch das wechselsweise Eintauchen und Trocknen des Garns nicht zu sehr geschwächt wird.

Was das Verfahren beym Ausfärben des auf die vor-

hin gedachten Arten mit Thonerde hinreichend angeschwängerten Baumwollen- und Leinengarns betrift, so muß man es zuerst von allen salzigen Theilen, so wie von dem überflüssigen Oel befreyen, indem man es lange in einem recht reinen fließenden Wasser wäscht, worauf man es, ohne vorheriges Trocknen, auf einer Vorrichtung, die Jeder nach der Form des Kessels, worin sie angebracht werden soll, sich selbst ausdenken wird, ordnet, so daß die Gebinde während der Ausfärbung beständig bewegt und umgewandt werden können, damit sie die Farbetheilchen überall gleichförmig aufnehmen. Das Färbebad besteht aus Krapp, der mit $\frac{1}{8}$ gepülverter Kreide gemengt wird und worauf man ungefähr 30 bis 40 Theile Wasser nimt. Man treibt die Hitze nur so weit, daß man eine Stunde durch die Hand in dem Bade halten kann, ohne sich zu verbrennen, und unterhält sie durch angemessene Regierung des Feuers auf diesem Grade noch zwey Stunden durch. Drey Stunden sind hinreichend, um den Farbestoff des Krapps zu erschöpfen. Beym Herausnehmen des Garns aus dem Bade wird es fleißig gespült, um es zu reinigen, und dann die Operation der Schönung damit vorgenommen, die darin besteht, daß man es lange in Wasser, worin ein Sack mit Kleye liegt, kochen läßt, dem man auch noch Seife oder ein kohlensaures Alkali zusetzt, um dem Roth eine Rosa- oder Carmoisinschattirung zu geben.

Die Intensität des Roths, die man zu erhalten wünscht, wird im Verhältniß zu der Menge des Krapps seyn; bey einem gleichen Gewicht Krapp und Garn wird das letztere eine Farbe erhalten, welche durch die Schönung

eine Rosaschattirung annimt; hingegen wird man mehr oder weniger lebhafte Karminschattirungen erhalten, wenn man zwey, drey und selbst vier Theile Krapp gegen einen Theil Garn nimt, wobey man jedoch nie den Kreidezusatz vergessen muß, wenn nicht das Wasser, dessen man sich bedient, kohlensauren Kalk enthält. Ich habe zu meinem Roth drey Theile des besten Krapps auf einen Theil trocknes Baumwollengarn angewandt. Vier Theile liefern ein Roth von einer solchen Schönheit und so großen Intensität, daß es kaum in den Handel gebracht werden könnte, weil man es nicht bezahlen würde.

Wenn man die ölige Thonkaliauflösug mit zwey oder drey Theilen Wasser verdünnt, und das Garn auf die angegebene Art drey und selbst vier Mahl darin tränkt, so wird man helle Schattirungen erhalten, ohne viel Krapp anzuwenden; sie werden aber nicht die Intensität besitzen, wie diejenigen, welche man mit derselben Menge Krapp, aber bey Anwendung einer unverdünnten öligen Thonkaliflüssigkeit erhält. Die beste Methode, sich helle, zu gleicher Zeit aber auch lebhafte, Schattirungen zu verschaffen, würde seyn: die dunkeln Schattirungen nach der Schönung lange genug der Wirkung einer Lauge von oxygenirtsalzsaurem Kali oder Natrum, die noch kohlensaures Alkali enthält, auszusetzen, bis sie die verlangte Intensität angenommen haben. Man begreift aber leicht, daß dieses Verfahren am kostbarsten seyn würde.

Bey der Vorsicht, die ich anwandte, um eine gleichförmige Schattirung zu erhalten, konnte ich die Ausfärbung auf ein Mahl verrichten; ich würde indessen immer

rathen, sie auf zwey Mahl vorzunehmen, und jedes Mahl nur die Hälfte Krapp und Kreide zu nehmen, wenn man das Garn in dem Färbekessel nicht unaufhörlich wenden kann.

Ich habe mich überzeugt, daß das einfachste, so wie die glänzendsten und dauerhaftesten Schattirungen darbietende Verfahren in der Schönung des türkischen Roths im bloßen, langanhaltenden Sieden mit Kleyenwasser bestehe, und zwar in der Art, daß der Kessel mit einem Deckel verschlossen ist, den man in der Mitte mit einer Röhre versieht, damit zwar die Dämpfe einigen Ausweg haben, und nicht den Kessel auseinander sprengen, aber doch nicht zu leicht entweichen können, damit nicht der Ersatz durch anderes kochendes Wasser zu kostbar, und damit zugleich durch den entstehenden Druck ein höherer Hitzgrad in dem Wasser hervorgebracht werde, der die Schönung befördert. Ich bin sehr geneigt zu glauben, daß man eben durch die Schönung des türkischen Roths auf die Idee geleitet worden, durch Dampf zu bleichen: man bemerkte vielleicht, daß alle Farben durch die Schönung beträchtlich an Intensität verlieren; vielleicht sah man auch, daß die Bindfaden, womit die Garngebinde versehen waren, um sie zu ordnen, während des Schönens gebleicht wurden, besonders wenn man Alkali dabey anwandte. Wenn man sich aber der eben angezeigten Methode zum Schönen bedient, so muß man Sorge tragen, das Wasser so oft zu erneuern, als es roth geworden ist, das heißt, zwey bis drey Mahl zu Anfange des Siedens; ohne diese Vorsicht würde das Garn die fahlen Farbetheile, die das Wasser ihm entzieht,

immer wieder annehmen, und man würde nie glänzende Nüancen erhalten.

Beym nochmahligen Färben (en reteignant) der rothen Schattirungen erkennt man gleich, ob sie mittelst des Kochens in Kleyenwasser oder durch Seife oder Alkali geschönt worden: im erstern Fall werden sie dunkler, indem sie noch Farbtheilchen aus dem Krapp aufnehmen; im letztern werden sie lichter wegen des Verlustes des Uebermaßes von Thonerde, ohne welches ein neues Bad keine Wirkung hat. Man kann diesen Verlust vermeiden, wenn man zur Bereitung von Carmoisinschattirungen Statt der Seife oder des Alkali gegen das Ende der Schönung dem Kleyenwasser eine Portion von der Thonkalilauge zusetzt. Das wirkliche türkische Roth wird beym nochmahligen Färben viel dunkler und bräunt sich dann bey der Probe des Siedens in Aschenlauge; vorher aber verändert es sich durch diese Probe nur sehr wenig. Ueberhaupt bräunt sich alles Roth auf eine mehr oder weniger nachtheilige Art, in Verhältniß der kürzern oder längern Zeit, während der man es bey der Schönung hat kochen lassen. Da das wirkliche türkische Roth einen starken Geruch hat, so mögen sich die Türken vielleicht des Thrans bedienen, welchen sie auf die eine oder die andere der oben gedachten Methoden anwenden.

Das Verfahren in der Färbung des türkischen Roths kann äußerst mannigfaltig abgeändert werden, denn man wird immer, nach Maßgabe der beym Ausfärben und bey der Schönung angewandten Vorsicht, mehr oder weniger lebhafte Schattirungen erhalten, wenn man nur auf irgend eine Art, und aus irgend einem alkalischen oder sauren

Auflösungsmittel Thonerde an das Garn gebunden hat, nachdem vorher eine dünne Schicht irgend eines Oels darauf gebracht worden. Meine eben fortgesetzten Versuche über den Gebrauch der Galläpfel zur Färbung des türkischen Roths veranlassen mich zu glauben, daß bey ihrer Anwendung die Thonerde auf der Baumwolle vermittelst der Bildung einer galläpfelsauren (gallate) Thonerde befestigt werde, woraus nachher vor dem Ausfärben die Galläpfelsäure durch ein kohlensaures Alkali fortgenommen wird. Sobald ich hierüber Gewißheit haben werde, werde ich nicht ermangeln, meine Versuche bekannt zu machen.

Man kann sich eine sehr große Mannigfaltigkeit von Farben in verschiedenen Schattirungen verschaffen, indem man dasselbe Verfahren anwendet, welches ich für die Erhaltung eines schönen und festen Roths vorgeschrieben habe. Zu diesem Zweck wendet man nur dann erst die ölige Thonkaliauflösung an, nachdem man vorher eine solche Schattirung mit Eisenoxyd oder Indigo gegeben hat, wie man sie für angemessen hält. Welche Farbe und Schattirungen aber man vorher den Baumwollen- oder Leinengarn geben möge, so muß man es, ehe es in die Thonkalilauge gebracht wird, gut absieden und reinigen, indem durch das Sieden in Wasser der Indigo und das Eisenoxyd, eben so wohl wie die mit dem Farbestoff des Krapps verbundene Thonerde, stärker auf der Baumwolle befestigt werden.

Das Färben mit Indigo ist hinlänglich bekannt; die Rostfarbe giebt man sehr wohlfeil durch eine Auflösung von Eisenvitriol, worin man das Garn tränkt, gleichförmig ausdrückt und es dann durch eine kaustische Kalilauge zieht.

Nach

Nach der Stärke der Eisenvitriolauflösung ist die Intensität der Farbe verschieden; man kann auch, um sie recht gleichförmig zu haben, das Verfahren noch ein Mahl wiederholen. Nur muß keine Sodalauge zu dieser Operation angewandt werden, weil sie gewöhnlich Schwefel enthält, welcher das Eisenoxyd schwärzt.

Das blau oder rostgelb gefärbte, und nachher in öliger Thonkalilauge durchgenommene Garn wird nun durch ein Krappbad in verschiedenen Farben dargestellt, als Purpur, dunkel Chamois, Violet, Lilas, Puce, Mordore, u. s. w. Man sieht leicht ein, daß wenn man, statt in ein Krappbad, das dazu vorbereitete Garn in ein Bad aus Kermes, Cochenille, Fernambuc, Campechenholz, Wau, Gelbholz, Quercitronrinde, Avignonkörner, u. s. w. bringt, man eine große Mannigfaltigkeit von Farben erhalten werde, und daß die Schattirungen, wenn man verschiedene Farbensubstanzen in abweichenden Verhältnissen mit einander versetzt, ins Unendliche vervielfältigt werden können. Wegen der verschiedenen Kraft mit welcher sich die Farbtheile aller dieser Substanzen anhängen, werden auch Schattirungen, die aus einem gelben oder olivengrünen Bade kommen, abgeändert oder gänzlich umgewandelt werden, wenn man sie in ein zweytes Bad aus Krapp, Kermes, Cochenille oder Fernambuc bringt, und man wird Schattirungen in Orange, Capucine, Carmelite, Bronze, ꝛc. erhalten. Da für manche dieser Farben die Vorbereitung mit der öligen Thonkalilauge zu kostbar seyn mögte, so kann man Statt ihrer das früher von mir beschriebene Verfahren anwenden, welches darin besteht, das Garn wechselsweise mit Seifen-

wasser und mit Alaunauflösung zu behandeln, in welcher letztern man den Säureüberschuß mit dem einen oder andern kohlensauren Alkali oder Kalk abgestumpft hat. Das Verfahren geht sehr schnell, die Vorbereitung wie das Ausfärben können, besonders im Sommer, in einem Tage beendigt werden.

Es ist noch zu bemerken, daß nur diejenigen Krappfarben, bey welchen die ihnen zur Basis dienende Thonerde und das Eisenoxyd durch Hülfe der öligen Thonkaliauflösung auf den Zeugen fixirt worden, durch die Wirkung der Hitze des siedenden Wassers eine vollkommene Festigkeit erlangen können; daß hingegen die Festigkeit weit geringer ist, wenn jene Basen aus sauren Auflösungsmitteln auf die Zeuge getragen worden.

Die Thonerde, die vermittelst einer alkalischen Auflösung reichlich auf einem leinenen oder baumwollenen Zeuge fixirt worden, nimt die färbenden Theile aus dem Krappbade sehr leicht auf. Aber keineswegs ist dies der Fall, wenn diese Erde aus einer, selbst der concentrirtesten, Auflösung in Essigsäure auf das Zeug gesetzt worden: es ist durchaus unmöglich, die Ausfärbung auf ein Mahl zu vollenden, wenn man auch den Krapp verschwenden und sehr viel mehr nehmen wollte, als nöthig ist, um ein genugthuendes Resultat zu erhalten, wenn die Ausfärbung auf 3 und selbst 4 Mahl verrichtet wird [10]). Diese Eigenthümlichkeit wird neue interessante Versuche veranlassen;

10) Eine concentrirte Auflösung des essigsauren Eisenoxyds zeigt fast dieselben Schwierigkeiten. H.

meine Beobachtungen beweisen unterdessen, daß die Krapp-färberey überhaupt mit der ängstlichsten Aufmerksamkeit geleitet seyn will.

18.

Ueber die erdigen Bestandtheile der Gewächse.

Von J. C. C. Schrader,
Apotheker in Berlin.

(Vorerinnerung des Herausgebers. Die Academie der Wissenschaften zu Berlin hatte wiederholt die Preisfrage aufgegeben: „Von welcher Art sind die erdigen Bestandtheile, welche man durch Hülfe der chemischen Zergliederung in den verschiedenen inländischen Getreydearten findet? Treten diese in solche so ein, wie man sie darin findet, oder werden sie durch die Lebenskraft und durch die Wirkung der Organe der Vegetation erzeugt?"

Herr Schrader gewann den höchsten Preis und seine Schrift wurde im Jahr 1800 von der Academie herausgegeben [1]). Man wird es nicht am unrechten Orte finden,

1) Zwey Preisschriften über die eigentliche Beschaffenheit und Erzeugung der erdigen Bestandtheile in den verschiedenen inländischen Gedreydearten. Von J. C. C. Schrader, Apotheker in Berlin und J. S. B. Neumann, Inspector und Pastor zu Templin. Berlin bey Friedrich Maurer 1800 8.

wenn ich hier das wesentliche davon ausziehe, da die nachfolgende interessante Abhandlung als eine Fortsetzung jener anzusehen ist, und die erstere nicht so bekannt geworden zu seyn scheint, oder wenigstens nicht so beachtet worden ist, als es der Gegenstand derselben verdient. Wenigstens muß man dies daraus schließen, daß seitdem fast gar nicht weiter von letzterm die Rede gewesen ist, ungeachtet er zu denen gehört, die das vielseitigste Interesse gewähren, dessen ausgedehntere Entwickelung uns im Verstehen der Natur weiter bringen würde, und ungeachtet die dazu nöthigen Versuche gar nicht so große Zurüstungen erfordern, daß nicht Manche in Verhältnissen seyn sollten, sie anstellen zu können. Aber leider die Meisten lieben es mehr, abgerissene Untersuchungen anzustellen, zu welchen zufällige Umstände sie veranlassen, als, wenngleich sie in einer dazu günstigen Lage sind, nach einem überdachten Plan denselben Gegenstand (zwar mit dem Uebrigen verkettet, aber mit Beziehung Alles auf dies Eine) zu verfolgen und dadurch zu großen Resultaten zu gelangen.

Den ersten Theil der obigen Frage beantwortete Herr Schrader durch die Zerlegung der Körner des Weitzens (Triticum hybernum L.), des Roggens (Secale cereale L.), der Gerste (Hordeum vulgare L.), des Hafers (Avena sativa L.), und der Vergleichung wegen auch des Roggenstrohes, die er durch Einäscherung und nachherige Scheidung der verschiedenen Bestandtheile der Asche bewirkte. So erhielt er aus 32 Unzen

	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Roggenst.
Kieselerde	$13\frac{2}{10}$ Gr.	$15\frac{6}{10}$	$66\frac{7}{10}$	$144\frac{2}{10}$	152
Kalkerde (in kohlensaurem Zustande)	$12\frac{6}{10}$	$13\frac{4}{10}$	$24\frac{8}{10}$	$33\frac{15}{20}$	$46\frac{2}{10}$
Talkerde (in kohlensaurem Zustande)	$13\frac{4}{10}$	$14\frac{2}{10}$	$25\frac{3}{10}$	$33\frac{9}{10}$	$28\frac{2}{10}$
Thonerde	$\frac{6}{10}$	$1\frac{4}{10}$	$4\frac{2}{10}$	$4\frac{5}{10}$	$3\frac{2}{10}$
Braunsteinoxyd	5	$3\frac{2}{10}$	$6\frac{7}{10}$	$6\frac{12}{20}$	$6\frac{8}{10}$
Eisen (als Berlinerblau)	$2\frac{5}{10}$	$\frac{9}{10}$	$3\frac{8}{10}$	$4\frac{5}{10}$	$2\frac{4}{10}$

Bey diesen Analysen waren mancherley Schwierigkeiten zu überwinden, da es hier darauf ankam, jede Hinzukunft fremder erdiger Theile zu vermeiden. Zum Verkohlen bediente sich Herr S. hessischer Tiegel mit dem besten Erfolg und gänzlicher Sicherheit, da die verkohlten Körner rc. die Oberfläche des Tiegels nicht angreifen. Gänzlich untauglich aber waren sie zur Einäscherung; indem die Theilchen der Asche zum Theil mit der Masse des Tiegels zusammenfließen, wodurch man entweder Verlust oder Zuwachs vom Tiegel hat. Metallene Gefäße, z. B. von Eisen oder Kupfer, sind zwar etwas besser anwendbar, indem man diese Metalle entweder nicht in der zu untersuchenden Asche findet, oder die darin befindliche Menge durch Gegenversuche bestimmt haben kann: indessen macht die Ausscheidung des hinzugekommenen Metalls oft viel Aufwand von Zeit und Arbeit erforderlich, wie Herr S. bey Anwendung eines kupfernen Gefäßes erfuhr. Beym Gebrauch eines versilberten kupfernen Gefäßes fand er die Asche fast mit allem dem Silber verunreinigt, womit das Kupfer bedeckt gewesen war. Zuletzt fand er eine geräumige

Porcellainschale am besten, die er erst mit Draht beflechten ließ, und dann mit einem Beschlag aus Thon, Sand und ein wenig Bleyoxyd versah, wodurch sie einen hohen Grad von Dauerhaftigkeit und Brauchbarkeit erhielt. Die innere Fläche der Porcellainschale, (die während der Operation so bedeckt gehalten wurde, daß zwar die Luft Zutritt hatte, aber keine Flugasche hineinfallen konnte) war nach der Arbeit des Einäscherns so wenig angegriffen, daß die dadurch entstandene Verunreinigung der Asche für nichts zu rechnen ist. Bey Versuchen, wo nicht mit so großen Mengen zu arbeiten ist, könnte man sich freylich der Tiegel aus Silber und Platin bedienen. — Daß man bey der Untersuchung der Asche mit ganz reinen, besonders erdefreyen Reagentien arbeiten müsse, bedarf keiner Erinnerung.

Um den zweyten Theil der Frage beantworten zu können, wählte Herr S. den Weg, die erwähnten Getreydearten in einem Mittel wachsen zu lassen, welches von allem Erdegehalt entblößt war, da denn die nachherige Untersuchung der aufgewachsenen Halme das Vorhandenseyn von Erden, so wie die relative Menge und die Beschaffenheit derselben, verglichen gegen die in gewöhnlicher Erde gewachsenen, auffinden ließ. Es wurden mehrere Körper zu diesem Behuf versucht, nähmlich zu einem Boden zu dienen, worin die Samen keimen und wachsen konnten: manche konnten nicht füglich angewandt werden, weil sie Erden enthielten, z. B. Glas, Sand, Spathe und andere Steinarten. Auch das reinste Glas zeigte bey der Untersuchung noch Kalkerde. Wollte man einwenden, daß das Wasser solche Substanzen nicht auflöse, so ist in Betracht zu ziehen,

daß hiebey die Vegetation mitwirken könnte, worüber man gar nichts wußte. Aus demselben Grunde waren auch gar keine organische Substanzen anzuwenden, als Mooß, Schwamm, Papier, u. s. w., weil diese auch erdige Theile enthalten, die, wenn jene Substanzen während der Vegetation verweseten, in die Pflanzen übergeführt werden konnten. In reinen Erden, welche sonst durch vergleichende Versuche befriedigende Resultate hätten geben können, hatten die Pflanzen keinen guten Fortgang, sondern sie starben bald ab, wie sich bey Versuchen mit Thonerde, Talkerde und kohlensaurem Kalk zeigte. Unter vielen andern Körpern, welche versucht wurden, zeigte sich das weiße Spießglanzoxyd, der Graphit und das Zinkoxyd am besten. Der Graphit gab aber, selbst nach der sorgfältigsten Reinigung mit Säuren, durch Zersetzung mit Salpeter immer noch etwas Kalkerde, und von dem andern gieng Herr S. wieder ab, weil er in dem sublimirten Schwefel oder den so genannten Schwefelblumen ein leichter zu habendes und wohlfeileres Mittel fand, welches auch in anderer Hinsicht allen Forderungen entsprach, indem durch Säuren keine Erden und Metalle darin zu finden waren, und er einen lockern Standort für die Gewächse abgab. Nach dem Auswaschen mit destillirtem Wasser wurde darin, in gläsernen und porcellainenen Gefäßen, vorzüglich Roggen, der bey andern Versuchen das beste Wachsthum gezeigt hatte, auch etwas Gerste und Hafer gesäet. Die Gefäße wurden, in einem schon an sich sehr vor Staub gesicherten Garten, in einem mit Glasfenstern bedeckten Kasten, der etwas gelüftet werden konnte, gestellt, um sie ganz dagegen zu schützen, und zum Begießen wurde destillirtes Wasser

angewandt, welches mit Kohlensäure gesättigt worden, und das die Vegetation sehr beförderte.

Ausserdem wurde auch in ein Paar mit Baumwolle gefüllte Töpfe Roggen gesäet, womit indessen nur der durch den in Schwefel gewachsenen geführte Beweis unterstützt werden sollte, da man hier den oben erwähnten Einwurf hätte machen können. Indessen war die Baumwolle nach Beendigung des Wachsthums wenig beschädigt, und gesetzt auch, alle die Erde, welche die vielleicht zersetzte Baumwolle enthalten hatte, wäre durch die Vegetation aufgenommen, so war sie doch nicht hinreichend, so viel Halme, als in den Töpfen enthalten waren zu bilden.

Die vorläufigen Versuche hatten die zuletzt im Schwefel angestellteu verzögert, und die Halme mußten daher bis in den spätesten Herbst wachsen. Bis dahin waren sie zum Theil 12 — 14 Zoll hoch gewachsen, und mehrere derselben, von allen drey obigen Getreydearten, hatten deutliche, jedoch kurze, Aehren angesetzt, deren mit ihren Grannen versehene Spelzen die Blütentheile kenntlich entwickelt enthielten. Die Wurzeln waren hier weder aus den Gefäßen heraus, noch über die Oberfläche des Schwefels, die kaum etwas durch unvermeidliche staubige Unreinigkeiten von ihrem reinen Ansehen verloren hatte, gekommen und hatten also keine Gelegenheit gehabt, irgend woher Erden aufzunehmen.

Daß das Wachsthum der erwähnten Getreydearten im Schwefel, mit dem eben derselben, in gewöhnlichem guten Boden gesäeten, nicht in Vergleich gestellt werden konnte, davon wird Niemand den Grund in dem Mangel an er-

digen Theilen suchen wollen; denn, wie schon oben erinnert, wachsen die Körner in mehrern reinen Erden, sowohl einzelnen als mehreren zusammen vermengten bey weiten nicht so gut, sondern starben vielmehr bald ganz ab. Man muß ihn vielmehr in dem Mangel des Düngers suchen, der hier, als erdige Theile enthaltend, nicht angewandt werden konnte, und welchen durch andere zersetzbare, fäulnißfähige Dinge, die gar keine oder nur wenig, der Menge nach dann zu berechnende, Erde enthalten, zu ersetzen, vielerley Versuche mißlangen, z. B. mit Zucker, Weingeist, Blut, fettem Oel, verfaultem Holz, weil diese Körper entweder sich gar nicht zu Dünger eigneten, oder nicht den gehörigen Grad von Zersetzbarkeit besaßen.

Es waren 28 Halme Roggen und 12 Halme Gerste gewachsen, die, um Verunreinigung mit Schwefel zu vermeiden, mit Zurücklassung der zarten Wurzeln aufgenommen wurden. Sie wogen getrocknet 108 Gran, die in einem silbernen Tiegel verkohlt und dann mit Salpeter verbrannt wurden. Dadurch wurden $2\frac{1}{10}$ Gran erdiger Bestandtheile erhalten. 28 Roggen- und 12 Gerstenkörner auf dieselbe Art verbrannt, gaben davon $\frac{5}{10}$ Gr. und 108 Gr. Roggenstroh, mit Salpeter verbrannt, gaben 2 Gr. Erde.

Die im Schwefel gewachsenen Halme gaben also eben so viel erdige Bestandtheile, als die in gewöhnlichem Erdreiche gewachsenen bey gleichem Gewicht. Sie waren auch, wie die Untersuchung zeigte, quanlitativ dieselben, wie die aus gewöhnlichen. Diese Erden konnten sie nun als solche nicht aus dem Boden, worin sie gezogen waren, aufgenommen haben, denn dieser enthielt keine. Selbst jene

$\frac{1}{10}$ Gran, welche die 40 Körner lieferten, können nicht einmahl in Anschlag gebracht werden, denn, wie die obigen Analysen der Aschen des Weizens, Roggens, der Gerste, des Hafers zeigen, so ist die Quantität der erdigen Theile desto größer, je mehr die spelzigen Theile des Samens betragen. Diese letztern aber werden, wenigstens sogleich, nicht zerstört, und gehen nicht in das Wachsthum der neuen Pflanzen ein, sondern bloß der mehlige Theil, der beym Anfange der Vegetation durch Mitwirkung des Wassers in einen Milchsaft umgeändert wird, und es kann demnach nur der höchst geringe Theil Erde in Betracht kommen, der in diesem mehligen Theil enthalten ist.

Herr Schrader bemerkt, bey Gelegenheit, wo er die verschiedenen Wege würdigt, welche die chemische Kunst zur gänzlichen Auflösung der Pflanzen darbietet: daß wohl Niemand vermuthen mögte, daß die durch das Verbrennen und Einäschern hervorgehenden erdigen Bestandtheile Producte der Operation wären. Aber gerade dies wird, wenigstens in Hinsicht einiger, von Naturforschern angenommen. Gegen die Möglichkeit davon läßt sich auch nicht das Geringste einwenden. Denn so wie, nach Herrn S. eigener Annahme, diese Erden durch einen organisch-chemischen Proceß erzeugt wurden: eben so gut können sie auch in einem bloß chemischen hervorgebracht werden. Die wirkenden Kräfte sind in beyden dieselben, nur daß sie in dem erstern durch einander gegenseitig bestimmt und beschränkt und zu einem System, (dessen Princip nur die schaffende Natur kennt und ewig allein nur kennen wird) verknüpft sind, in dem letztere hingegen frey, in

ihrer ganzen Extensität wirken. Daß wir die Erden nicht zerlegen können, daß sie im Feuer unzerstörbar sind, ist, wie Hr. S. meynt, kein Beweis dagegen; denn sie sind ja das Resultat des vollendeten chemischen Zerlegungs-Processes und Ausdruck der auf verschiedenen Stuffen fixirten überwiegenden Attractivkraft, und es ist deshalb wenig Hoffnung, daß wir auf dem Wege der Analysis etwas ausrichten werden. Wir müssen daher den Weg der Synthesis weiter verfolgen und auf diesem zu ihrer Kenntniß zu gelangen suchen. Es wäre deshalb zu wünschen, daß man in der Folge auch auf andere Art, z. B. durch Fäulniß, durch Säuren die gänzliche Auflösung der Gewächse in vergleichenden Versuchen unternehmen mögte; wenngleich man bey der erstern zuletzt doch auch noch andere Mittel zu Hülfe nehmen müßte. Dann würde sich ausmitteln lassen, welche in den obigen Versuchen erhaltene Erden Product der Vegetation und Educt des chemischen Zerlegungsprocesses und welche Product des letztern sind. Herr Schrader meynt, daß diese Erzeugung eben so gut auf einem langwierigen nassen Wege Statt finden könnte. Dies thut uns eben Noth zu wissen, und ob es geschehe, darüber würden wir wahrscheinlich durch solche vergleichende, auf möglichst abweichenden Wegen angestellte, Zerlegungsprocesse belehrt werden. Denn da die wirkenden Kräfte gewiß nicht in allen auf gleiche Weise thätig sind, so werden dadurch abweichende Verhältnisse entstehen, die auch in den Producten des chemischen Processes wenigstens quantitative Abweichungen bewirken werden (den Beweis führt z. B. das Kali), wogegen Producte eines andern vollendeten (des organisch) = chemischen Processes, der obigen An-

sicht zu Folge als Educte überall unverändert hervorgehen müssen.) S.

* * *

Auf meine Abhandlung über die erdigen Bestandtheile der Getreydearten in Folge der Preisfrage der Academie der Wissenschaften zu Berlin wurde ich von letzterer aufgefordert, meine Versuche über diesen Gegenstand zu wiederholen. Da es hier vorzüglich darauf ankam, mit größeren Mengen zu arbeiten, um den daraus zu ziehenden Resultaten mehr Sicherheit zu geben, so mußte ich einen andern Weg zu dieser Arbeit einschlagen. Nach mehreren Versuchen, welche ich hier übergehe, habe ich einen gewählt, welcher wahrscheinlich am leichtesten zum Ziele führt, und leichter anzustellen ist.

Zwey und dreyßig Unzen Roggen, so viel als möglich von allen fremdartigen Körnern und Unreinigkeiten gesäubert, theilte ich in zwey Hälften. Die eine verwahrte ich zu einem vergleichenden Zerlegungsversuch; die andere verbreitete ich in zwey stark glasurten irdenen, oder auch in Schalen von Berliner Sanitätsgeschirr, so daß sie einige Linien hoch den Boden bedeckten. Sie wurden dann mit destillirtem Wasser, welches mit Kohlensäure reichlich angeschwängert war, benetzt und die Gefäße durch umher angebrachte Papierwände und oben mit einer Glastafel so bedeckt, daß kein Staub hineinfallen, und doch die freye Luft eines Gartens Zugang haben konnte. Der Roggen schwoll bald auf und vegetirte sehr gut, besonders wenn ich sehr oft und immer nur wenig benetzte, so daß nie im Gefäße eine laufende Flüssigkeit bemerkt wurde.

Die mehrsten Körner gelangten zum Wachsthum und erreichten im Durchschnitt eine Höhe von 6 bis 10 Zoll. Alsdann fingen sie an, ihre Farbe zu verlieren und abzusterben. Der ganze Inhalt der Gefäße wurde jetzt sorgfältig herausgenommen und getrocknet; er wog darauf sechs Unzen und eine Drachme. Diese wurden nun verkohlt und die Kohle wog eine Unze und sechs Drachmen.

Es scheint wohl, daß hier die Vegetation aufhört, sobald der Inhalt der Körner verzehrt ist, welcher als die erste Nahrung angesehen werden kann, wodurch sich die Pflanze so weit ausbildet, daß sie durch ihre Organe die Nahrung, welche ihr der mit in Zersetzung begriffenen organischen Körpern angefüllte Boden, verbunden mit der Luft, der Wärme und dem Lichte, in den uns bekannten unzerlegten Stoffen, die uns die Analyse der Pflanzen kennen lehrt, darbietet, aufnehmen kann. Das destillirte kohlensaure Wasser, mit dem achten Theile flüssiger oxygenirter Salzsäure versetzt, beschleunigt zwar das Wachsthum, allein die Halme wachsen dennoch nicht weiter, als oben angegeben ist.

Die Kohle dieser vegetirten Substanzen mußte dann eingeäschert werden; ich hatte mich aber durch vergleichende Versuche überzeugt, daß auch selbst ein Porcellain-Gefäß der Asche etwas Kieselerde und auch Thonerde mittheilen kann und wählte daher ein Gefäß von gegossenem Eisen. Das Resultat meiner Versuche wird zeigen, daß die Asche hiedurch nicht mit Eisen verunreiniget wird, und sollte es auch geschehen können, so würde doch das Resultat in Rücksicht der Erden sicher seyn und man kann durch einen vergleichenden Versuch in einem Porcellain-Gefäße die wahre

Menge des Metalls entdecken. Das Gefäß war bey der Einäscherung mit einem durch ein Paar irdene Stäbe unterstützten Deckel so bedeckt, daß keine aufsteigende Asche einfallen, die Luft aber doch Zugang haben konnte. Die erhaltene Asche wog zwey Drachmen, zwey Scrupel und fünf Gran.

Die Asche wurde in Hinsicht auf ihre erdigen Bestandtheile zerlegt, und ich werde das Resultat mit andern Versuchen zur Vergleichung nachher tabellarisch anzeigen. Um nicht nöthig zu haben, das Einzelne der Zerlegung bey jedem Versuche anzuführen, will ich der Kürze wegen hier den Weg ein für alle Mahl anzeigen.

1. Ich menge die Asche mit einem Achttheil Salpeter und mit dem doppelten Gewicht von kaustischem Natrum, trage alles in einen Silbertiegel, und lasse es in glühenden Fluß kommen. Darauf wird die Masse aufgeweicht und filtrirt. Das Filtrat enthält die etwanige Kieselerde und vielleicht etwas Kalkerde, welche man abscheiden muß.

2. Der Rückstand im Filter wird mit Salpetersäure aufgelöst, und die saure Auflösung alsdann mit krystallisirtem vollkommen kohlensaurem Natrum oder Kali niedergeschlagen und ausgesüßt.

3. Der Niederschlag wird wieder in Salpetersäure aufgelöst und alsdann mit kleesaurem Kali versetzt, um die, zum Theil mit Phosphorsäure verbundene, Kalkerde abzuscheiden, die nun auf bekannte Art von der Kleesäure abgesondert und als kohlensaure Kalkerde dargestellt wird.

4. Die Flüssigkeit von 2, woraus der phosphorsaure Kalk gefällt worden nebst der von 3, woraus das kleesaure Kali kleesauren Kalk abgeschieden hat, verbunden mit dem Aussüßwasser werden noch mit Kali versetzt, und dann zu wiederhohlten Mahlen gekocht, bis sich durch neues Kochen kein Niederschlag weiter absondert, der (wie ich aus anderweitigen Analysen der Roggenasche wußte) aus Talkerde, Eisen und Braunstein besteht, nach dem Aussüßen in Schwefelsäure aufgelöst, zur Trockne abgeraucht und scharf und anhaltend durchgeglüht wird. Nach der Aufweichung mit Wasser löst sich die schwefelsaure Talkerde auf und die Metalloxyde bleiben im Filter.

Durch das einmahlige gelinde Schmelzen der Asche mit kaustischem Natrum würde man vielleicht nicht sicher seyn, alle Kieselerde und die etwanige Thonerde abgeschieden zu haben; beyde müßten sich aber nachher finden lassen. Ich habe daher bey mehreren Versuchen den ganzen noch feuchten Niederschlag, welcher durch das kohlensaure Kali erhalten war, mit hinreichender Aetzlauge gekocht und mich dadurch überzeugt, daß weder Kieselerde noch Thonerde darin enthalten war. Kieselerde, welche beym Schmelzen der Einwirkung des kaustischem Natrum entgangen, bleibt auch zurück, wenn die Säure den übrigen Satz auflöst und kann durch kochende Aetzlauge weggenommen werden. Auf diese Weise habe ich nachher ebenfalls die zweyte zurückgelassene Hälfte Roggen zerlegt, und zu mehrerer Vergleichung noch andere 16 Unzen Roggen in Porcellain eingeäschert.

Ich will die Resultate dieser drei Versuche zu leichterer Uebersicht hier neben einander stellen.

1 Pf. Roggen in Porcellain eingeäschert gab:	1 Pf. Roggen in Eisen eingeäschert gab:	1 Pf. des vegetirten Roggens in Eisen eingeäschert gab:
kohlensaure Kalkerde 7 Gr.	kohleusaure Kalkerde = $7\frac{7}{10}$ G.	kohlensaure Kalkerde = $13\frac{2}{10}$ G.
kohlensaure Talkerde $9\frac{8}{10}$ —	kohlensaure Talkerde = $11\frac{17}{20}$ —	kohlensaure Talkerde = $17\frac{6}{20}$ —
Manganes= und Eisen=oxyd = $7\frac{2}{10}$ —	Manganes= und Eisen=oxyd = 6 —	Manganes= und Eisen=oxyd = $9\frac{3}{10}$ —
Kieselerde $1\frac{9}{10}$ —	Kieselerde = $\frac{15}{20}$ —	Kieselerde = $3\frac{7}{20}$ —
$25\frac{9}{10}$ G.	$26\frac{3}{10}$ G.	$45\frac{3}{20}$ G.

Sechszehn Unzen Roggen wogen verkohlt drey Unzen und 92 Gran und eingeäschert zwey Drachmen. Das vegetirte Haufwerk von 16 Unzen Roggen, welches getrocknet sechs Unzen nnd eine Drachma wog, gab an Kohle eine Unze und sechs Drachmen. Die Asche davon wog zwey Drachmen, zwey Scrupel und fünf Gran.

Daß das Haufwerk des vegetirten Roggens von 16 Unzen nur sechs Unzen und ein Drachme wog, beweiset, daß bey der Vegetation Bestandtheile der Körner in Gasform entweichen müssen. Nimt man auch noch gegen zwey Unzen Wasser an, welche ein Pfund Roggen enthalten könnte, so bleibt doch noch immer ein großer Verlust übrig.

Im mehligen Theile des Roggens, so wie in dem des Weitzens kann ich nach wiederholten Einäscherungen in eisernen

fernen Gefäßen gar keine Kieselerde annehmen. Die $\frac{15}{20}$ Gran, welche ich erhielt, sind entweder in den Samenhäuten gewesen, oder sie sind durch eine Verunreinigung von einigen Sandkörnern hergekommen, welche durch die beste Reinigung oft nicht davon zu bringen sind. Viel kann die Verunreinigung durch einige Sandkörner nicht betragen, wie auch schon die geringe Menge von $\frac{15}{20}$ Gran beweiset, da bekanntlich der Quarz, ohne fein gepülvert zu seyn, durch ein gelindes Glühen mit Aetzalkali nur wenig angegriffen wird. Nur in dem fasrigen Theile der Vegetabilien kann diese Erde, als zur Structur der Organe gehörig, gesucht werden, und daher findet sie sich auch, sobald nur Halme entstanden sind.

In diesen Versuchen war also bey der Asche des vegetirten Roggens ein ansehnlicher Ueberschuß, welcher dadurch noch merklicher wird, daß die Roggenasche mehr phosphorsauren Kalk (also weniger bloß erdige Theile) enthält, welcher bey der Vegetation zersetzt wird. Die Asche des vegetirten Roggens enthält, wie mir vergleichende Versuche zeigten, desselben weniger. Indessen ist, wie ich durch einen Versuch fand, das gewöhnliche Roggenstroh nicht ganz davon entblößt.

Wichtiger aber ist das Resultat in Rücksicht des erdigen Gehalts dieser Aschen. Es beweiset, daß hier offenbar Erde hinzugekommen war. Nirgends aber findet man hier eine sonst geglaubte Quelle dieses Ueberschusses; man kann ihn von keinem Pflanzenboden ableiten, und muß ihn in den Operationen der Natur bey der Vegetation selbst suchen. Was hieraus nun in Rücksicht der Bildung der

Erden und Metalle bey der Vegetation für andere Gewächse zu schließen, überlasse ich den Naturforschern, welche Lust haben, diese oder ähnliche Versuche nachzumachen. Arbeitet man mit vegetirten Körnern, welche in keinem Boden gewachsen sind, der Erde enthält, so muß dies immer die sichersten Resultate geben. Wenn meine Muße es erlaubt, so werde ich versuchen, auch andere Vegetabilien auf diese Art vegetiren zu lassen. Mit Kreßsamen habe ich schon einen Versuch gemacht. Vier Unzen Kreßsamen, gaben in Eisen eingeäschert, zwey Drachmen und acht und dreyßig Gran Asche und vier Unzen desselben Samens, welche ich mit kohlensaurem destillirten Wasser vegetiren ließ, gaben zwey Drachmen und 55 Gran, also einen Ueberschuß, der bey einer so kleinen Menge schon ansehnlich ist.

Saussure d. j. hat interessante hieher gehörige Beobachtungen bekannt gemacht [a]). Er untersuchte Gewächse, die auf den Gipfeln von Alpengebirgen, die aus bloßem Granit und kieselfreyem Kalk bestanden und die Bedingungen zu seinen Untersuchungen größten Theils zu erfüllen schienen, gewachsen waren. Er verglich die Bestandtheile des Bodens mit den Bestandtheilen der Asche der darauf gewachsenen Pflanzen, als Fichten, dem Lerchenbaum, den Heidelbeerstrauch und Wacholder; doch stellte er seine Einäscherungen im irdenen Schmelztiegel an. Nach vielen interessanten Untersuchungen, die sich auf die Vergleichung der Bestandtheile der Pflanzen, sowohl in ihrer Qualität als

a) Journal de Physique T. 51. P. 9-40. Uebersetzt in Scherer's Jornal der Chemie Bd 9. S. 644 — 688.

Quantität, nach Verschiedenheit des Bodens, auf welchem sie gewachsen waren, und die Veränderungen, welche die Pflanzen in der Beschaffenheit des Bodens selbst bewirken, beziehen, folgert er zuletzt, daß einige Bestandtheile der Pflanzenasche vom Boden ganz unabhängig seyen, als z. B. der kohlensaure Kalk und andere (wie er sich ausdrückt) bloß zufällige Bestandtheile, wie der Kiesel. Diese, setzt er hinzu, würden den Pflanzen höchst wahrscheinlich aus der Atmosphäre mitgetheilt, wogegen sie die vom Boden abhängigen durch die Wurzeln anziehen sollen. So merkwürdig wie es ist, daß Gewächse von einem fast gänzlich kalklosen Boden (denn er enthielt noch nicht zwey Procent Kalkerde) fast eben soviel Kalkerde enthielten, als Pflanzen, die auf einem Boden gewachsen, der über 24 Procent enthielt; eben so merkwürdig ist es auch, daß er in einer Fichtenasche von einem kieselhaltigen Boden 13 Procent, und in einer Fichtenasche von einem Boden, der kieselfrey war, gar keine Kieselerde erhielt. Die Kieselerde schien ihm daher eine Ausnahme zu machen, und als ein zufälliger Bestandtheil anzusehen zu seyn.

Noch ist bey diesen Versuchen merkwürdig, daß der Pflanzenboden, worin die Pflanzen gewachsen, durch dieselben so verändert wird, daß darin Erden zu finden, welche weder vorher in demselbrn zu finden noch auch nachher in den Pflanzen enthalten waren.

Was aber der Verfasser mit den zufälligen Bestandtheilen meynt, welche durch die Atmosphäre hinzugekommen, ist mir nicht deutlich geworden. Sind sie unter Mitwirkung der Atmosphäre gebildet, so sind es ja Erden, die durch die Vegetation entstanden, und aus chemischen Ele-

mentarstoffen, welche die Atmosphäre enthält, zusammengesetzet sind, und es ist nicht einzusehen, warum sie zufällig seyn sollen. Nimt er die Erden als solche in der Atmosphäre befindlich an, so kann man wieder den Zufall nicht begreifen, wodurch einerley Pflanzen aus derselben Atmosphäre ein Mahl gewisse Bestandtheile aufgenommen haben, ein ander Mahl nicht. Aeußere Verunreinigungen können von ihm nicht gemeynt seyn, denn diese können ja nicht als Bestandtheile aufgeführt werden.

Uebrigens stimmen diese Versuche sowohl als die von Lampadius angestellten[3]) mit den meinigen darin überein, daß sich Erden in Pflanzen finden können, welche nicht im Boden waren.

Ehe man aber untersuchte, ob die Erden durch die Vegetation gebildet oder aus dem Boden aufgenommen würden, wäre vielleicht eine noch näher gelegene Frage auszumachen gewesen, nähmlich: ob die Erden als zufällige, zum Bau der Pflanzen nicht gehörige Bestandtheile, oder als solche anzusehen sind, die wesentlich zu ihrer Structur gehören. Das letztere müßte allerdings der Fall seyn, wenn sie durch die Vegetation selbst erzeugt würden; es könnte aber auch Statt finden, wenn sie aus dem Boden aufgenommen würden. Die Pflanzen würden in diesem Fall nur dann gut gedeihen, wenn der Boden diejenigen Erdarten enthielte, die sie ihrer Natur nach bedürfen. Dies ist die Meynung Rückert's und Anderer, welche aus den in der Pflanzenasche aufgefundenen Erden, ver-

3) Sammlung pract. chem. Abhdl. Bd. 3. Dresden 1800. S. 185 u. f. G.

glichen gegen die in verschiedenen Bodenarten befindlichen, die Tauglichkeit der letztern zur Cultur dieser Pflanzen beurtheilen und die Mittel, sie im entgegengesetzten Fall dazu fähig zu machen, in dem Ersatz der in irgend einer Art des Bodens fehlenden Erdarten finden. Es giebt aber auch Andere, welche die Erden in den Pflanzen als ganz zufällig ansehen, welche mechanisch aus dem Boden in sie übergeführt würden und nach Verschiedenheit des Bodens, den Pflanzen unbeschadet, verschieden seyn könnten. Nur kürzlich las ich in einem ganz neuen Werke: „Die Erden sind zufällige Bestandtheile, die von der Verschiedenheit des Bodens herrühren, und vom Wasser mit aufgenommen werden". Wiederholte Versuche mit einer und derselben Pflanzenart, welche in verschiedenen Gegenden, auf möglichst verschiedenem Boden gewachsen, würden hier durch Vergleichung am sichersten entscheiden, so wie auch das Resultat vieler, genauer wie sonst geschehen, in Rücksicht ihrer Erden untersuchten Pflanzenaschen hierüber viel Licht verbreiten würde.

Nach meinen häufigen Versuchen mit den verschiedenen Kornarten, und nach einem andern, noch nachher anzuführenden, Versuche muß ich schließen, daß die Erden nichts weniger als zufällige, sondern als beständige Bestandtheile der Pflanzen, welche zu ihrem Bau wesentlich gehören, anzusehen sind, und daß daher jede Pflanze ihre eigenthümlichen Erdarten enthält.

Angenommen aber, sie wären zufällige Bestandtheile, so ist nur eine Quelle, woraus sie abzuleiten sind und das ist der Boden, denn, ob bey dem Einäschern nicht Erden entstehen können, wäre zwar auch eine Frage, allein nach

dem, was wir jetzt darüber wissen, ist eine solche Annahme nicht zu machen. Daß ein Beytritt der Erden von Außen her, durch zufällige mechanische Verunreinigung, nicht hieher zu ziehen sey, habe ich schon oben bemerkt.

Sehr annehmlich ist freylich die Idee (und daher ist sie auch so leicht entstanden), daß das Wasser, welches oft Erden aufgelöst enthält, dieselben mit in die Pflanzen einführe. Allein welche Erden enthält denn das Wasser, welches die Dammerde befeuchtet, aufgelöst? vielleicht gar keine. Denn daß auf der ganzen Erde sich ein, oder ein Paar Mahl unter besondern Umständen ein Geringes an Kieselerde darin gefunden hat, sagt für die Auflösung derselben, so wie für die Auflösung der Thonerde im Wasser, welche wir durch die Kunst nicht bewirken können, nicht viel. Reiner Kalk und Baryt aber, welche sich im Wasser auflösen, finden sich in der Natur nicht, und würden auch den Pflanzen, aller Erfahrung nach, nicht zuträglich seyn. Es wäre also nur die im Wasser aufgelöste Kohlensäure ein Mittel, einige, nähmlich die Kalkerde, Talkerde und Schwererde im Boden aufzulösen. Dies kann nicht abgeleugnet werden; allein wo ist denn bewiesen, daß in der gewöhnlichen Dammerde kohlensaures Wasser ist und daß es unzersetzt bleibt, um diese Erden aufzulösen. Und geschähe dies auch wirklich, so ist doch noch weniger ein Beweis vorhanden, daß nun auch diese aufgelösten Erden in die Pflanzengefäße übergehen; vielmehr widerspricht diesem der Begriff, den man sich von der Operation der Ernährung bey organischen Körpern machen muß, gar sehr.

Die Pflanze ist ein organisches Geschöpf, mit einer ihrem Wesen nach uns unbekannten Lebenskraft versehen,

wodurch sie sich an das Thier anschließt. Das Thier genießt eine sehr zusammengesetzte Nahrung, und zwar immer eine Nahrung, die durch die Vegetation für dasselbe erst zubereitet ist. Die Vegetation scheint sich daher auch von der Animalisation dadurch zu unterscheiden, daß erstere die sogenannten einfachen Stoffe zu Substanzen bildet, welche für das Thier ernährungsfähig sind, und daß sich die Pflanze nur von chemisch = einfachen Stoffen nährt, wenn das Thier nur durch zusammengesetzte Stoffe genährt werden kann. Dieser Unterschied würde nicht einmahl ganz aufhören, wenn man auch den Magen des Thieres mit dem Pflanzenboden parallel stellen wollte. Dennoch aber gehen die genossenen Substanzen im Thiere nicht so in die Mischung desselben ein, wie sie genossen werden, sondern sie werden erst zerlegt und verändert, und die absondernden Gefäße nehmen nichts auf, als das, was sie aufzunehmen bestimmt oder geschickt sind. Wir nehmen zwar an, daß Phosphor oder dessen Säure, daß Stickstoff und Kalkerde u. s. w., so wie sie in den Nahrungsmitteln enthalten waren, als chemisch einfache Stoffe aufgenommen, und durch das Blut der Körpermasse des Thieres mitgetheilt werden. Allein ist dies auch entschieden, ist es von allen entschieden z. B. vom Phosphor und von der Kalkerde? Vom Eisen ist es noch ganz vorzüglich problematisch, und ich darf die darüber bekannten Versuche und Meynungen der Physiologen hier wohl nicht erst anführen.

Da nun die Pflanze ebenfalls ein mit Lebenskraft begabter Körper, wie das Thier ist, wie kann man sie als

eine hydraulische Maschine ansehen, worin mechanische Operationen Statt finden, so wie wir dieselben ausser dem lebenden organischen Körper kennen. Sollten die Pflanzengefäße rohe zusammengesetzte Nahrungsmittel, z. B. ein erdhaltiges Wasser, oder Erden durch Kohlensäure im Wasser gelöst aufnehmen, ohne sie vorher abzusondern und zuzubereiten, wie das Thier, da die Pflanze nicht einmahl wie das Thier von zusammengesetzten Mitteln zu leben bestimmt ist?

Nach dieser Ansicht wird es sehr schwer, die Idee zu fassen, die Erden könnten als zufällige Bestandtheile oder als Verunreinigungen, oder überhaupt vom Pflanzenboden mit übergeführt werden. Es wäre alsdann eben so erlaubt anzunehmen, daß diese, zufällig in einen lebenden organischen Körper mit übergeführten Erden, sobald sie Verunreinigungen sind, wieder ausgeführt werden könnten. Denn die Pflanzenphysiologen haben ja schon Absonderungswerkzeuge an den Pflanzen, besonders an den Wurzeln entdeckt.

Wäre aber auch in Wasser aufgelöste Erde ein bestimmtes Nahrungsmittel der Pflanzen, welche ihre Organe aufnehmen könnten, und welche zu ihrem Baue wesentlich gehörten: so hätte die Natur wenig gethan, ihnen dieses Nahrungsmittel immer zuzusichern, denn, wie schon erwähnt ist, wo ist immer kohlensaures Wasser im Pflanzenboden, welches die in ihm auflöslichen Erden den Pflanzen zuführen könnte? Für alle andere Stoffe, die zu ihrer Nahrung dienen, ist aber immer gesorgt: wo Pflanzen wachsen, findet sich nach ihren Bedürfnissen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Licht und Wärme,

Theils in der Luft, Theils in der Dammerde, welche während der Anfeuchtung in einer immerwährenden Zersetzung begriffen ist, und in welcher die Vegetation vielleicht die letzte Stufe der Zersetzung ausgelebter organischer Körper bewirkt, welche Gährung, Fäulniß und Verwesung nicht bewirken können, um alle Elementarstoffe in neue Zusammensetzungen einzuführen. Dieser in Fäulniß begriffene Boden selbst giebt vielmehr ein Mittel ab, die Erden, welche in kohlensaurem Wasser aufgelöst seyn mögten, wieder auszuscheiden, da sich aus den im Boden befindlichen Stoffen leicht Ammonium bildet, welches die Kohlensäure wieder annimt.

Ob es zwar gleich erlaubt ist, so zu argumentiren, so kann man doch keine andere als hypothetische Folgerungen daraus ziehen, welche nur einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit haben können. Mehr aber als alles hypothetische Raisonnement müssen Versuche entscheiden, und hier ist einer, der wenigstens beweißt, daß Erde, im Wasser aufgelöst, im Pflanzenboden enthalten seyn könne, und doch nicht während des Wachsthums aufgenommen werde. Ich säete Roggen in ein mit gewöhnlicher Gartenerde gefülltes Gefäß, und begoß denselben, während der Zeit des Wachsthums, reichlich mit kohlensaurem destillirten Wasser, worin so viel Baryt, als es aufnehmen wollte, aufgelöst enthalten war. Ich brauchte hierbey die Vorsicht, jedes Mahl durch einen aufgesetzten Trichter das Wasser der Erde mitzutheilen, da mich die Erfahrung gelehrt hatte, daß ein gewöhnliches Begießen, wodurch die Halme selbst mit diesem Wasser oft benetzt wurden, die Oberfläche derselben

mit Baryt verunreiniget hatte. Nachdem die Halme lange genug vegetirt hatten und beynahe zur Blüthe gekommen waren, schnitt ich sie ab, und äscherte sie in einem Silbertiegel ein. Die Asche wurde darauf, nach meiner angezeigten Behandlung, bis zum Niederschlag aller erdigen und metallischen Bestandtheile gebracht, und dieser Niederschlag wieder in Salpetersäure aufgelöst. Die Auflösung wurde alsdann mit schwefelsaurem Kali geprüft, wodurch aber auch keine Spur von Baryt angezeigt wurde. Hier war also der Pflanzenboden reichlich mit einer im Wasser aufgelösten Erde versehen, als man es nicht in dem gewöhnlichen Pflanzenboden vermuthen kann, der der Natur überlassen ist, die Wurzeln der Roggenhalme hatten aber nichts davon aufgenommen. Diese Erfahrung stimmt demnach ganz mit der obigen hypothetischen Ansicht überein.

Ich komme nun noch einmahl auf die angeführte Abhandlung des Herrn Saussure zurück, um einen Versuch mitzutheilen, den dieselbe veranlaßte. Nach seiner Angabe enthielt die Fichtenasche von einem kieselhaltigen Boden 13½ Procent Kieselerde, und eine Fichtenasche von einem kieselfreien Boden gar keine Kieselerde. Dieses war sehr auffallend und veranlaßte auch den Verfasser, die Kieselerde im Gegensatz der Kalk- und Talkerde, für zufällig und als von Aussen hinzugekommen anzusehen.

Ich wünschte daher zu wissen, was unser Fichtenholz wohl an Erden enthalten mögte, von welchem man doch wohl annehmen kann, daß es auf einem kieselhaltigen Boden gewachsen ist, und zerlegte daher zu zweyen Mahlen 16 Unzen dieses Holzes zu verschiedener Zeit, um wo möglich mit verschiedenem Holze zu arbeiten.

Das Holz war das reinste und harzloseste, was sich im Innern desselben finden ließ. Aus beyden Versuchen ergab sich, daß dieses Fichtenholz keine Spur von Kieselerde enthielt. Die aufgefundenen erdigen und metallischen Bestandtheile waren:

kohlensaure Kalkerde — — —	11	Gran.
kohlensaure Bittererde — — —	3	—
Braunsteinoxyd — — — —	$2\frac{1}{2}$	—
Eisenoxyd — — — —	$1\frac{1}{2}$	—

Wenn also, wie sich hier zu ergeben scheint, die Fichten in ihrem reinen Holze gar keine Kieselerde enthalten, so läßt sich aus dem kleinen Gehalte an Kieselerde, den eine Sorte Fichten in dem Saussure'schen Versuche hatte, nichts Sicheres folgern, da er überhaupt mit einem irdenen Schmelztiegel arbeitete; und die wenige Kieselerde könnte von diesem, oder auch durch äußere Verunreinigung der Fichten hinzugekommen seyn.

Beyläufig gesagt: einzig und allein die oberflächliche Ansicht dieses Gegenstandes, die Beobachtung, daß der Boden, worin gewöhnlich Pflanzen wachsen, mehrere Erden enthält, hat auch den einzigen Grund für die Annahme hergegeben, daß die Erden der Pflanzen aus diesem Boden gekommen sind. Dies ist der ganze Beweis für eine Annahme, welcher alle übrige Ansichten und Erfahrungen widersprechen. Die Pflanze, welche von gasartigen Substanzen oder gar noch einfacheren Stoffen, nähmlich zersetzten Gasarten, vielleicht durch Mitwirkung des Lichts und der Wärme gebildet wird, soll Körper zu ihrer Nahrung aufnehmen, wie die Erden sind, welche sich nicht ein Mahl,

so wie sie sich vorfinden, in reinem Wasser auflösen, und aller Analogie nach zusammengesetzt sind. Man hat also hier post hoc, ergo propter hoc geschlossen. Mehr hat aber die Vorstellung, daß die Erden in den Pflanzen, eben so wie die andern Bestandtheile derselben, durch die Vegetation gebildet werden, durch analogische Ansicht und Erfahrung für sich, wovon ich hier nur Theils durch die Versuche mit der Vegetation in destillirtem kohlensauren Wasser, Theils durch den Versuch mit Roggen, der mit Schwererdewasser begossen worden, und durch die Zerlegung der Fichtenasche einen Beweis gegeben habe. Ob aber nicht manche Erden des Bodens bey der Vegetation ebenfalls zersetzt werden, und also mit ihren Bestandtheilen die Pflanzen nähren und bilden helfen, ist eine andere Frage, welche aber immer der Meynung nicht im Wege stehen kann, daß die Erden keine directe Nahrungsmittel der Pflanzen sind, und nicht als solche in dieselben eingehen.

II. Notizen.

1. Mißlungene Versuche über die Darstellung der schwefelsauren Talkerde aus talkerdehaltigen Fossilien.

Vom Apoth. Döbereiner z. Gefrees im Bayreuth.

Fischer macht in seinen neuen Entdeckungen für Fabriken und Manufacturen S. 142 — 145 den Vorschlag, man solle, um die schwefelsaure Talkerde auf eine wohlfeile Art zu gewinnen, Serpentin und Eisenvitriol im Glühfeuer behandeln, die durchgeglühte Masse auslaugen, und die Lauge, — welche jetzt die während dieser Operation gebildet worden seynsollende schwefelsaure Talkerde aufgelöst enthält — durchs Versieden zur Krystallisation befördern. Die Theorie, welche Fischer zur Erklärung der Entstehung der mehrgedachten schwefelsauren Talkerde hier zum Grunde legt, ist folgende: sowohl der Serpentin, wie der gemeine und verhärtete Talk enthalten beyde, neben Kiesel- und Kalkerde eine große Menge Talkerde. Der Eisenvitriol besteht aus Schwefelsäure und Eisenoxyd. Behandelt man nun den Eisenvitriol mit einem der erwähnten Fossile, so verbindet sich so wohl die in denselben enthaltene Kalkerde als die Talkerde wegen ihrer nähern Verwandtschaft zur Schwefelsäure mit derselben, wodurch der Vitriol zerlegt und das Eisenoxyd ausgeschieden wird. Die hier entstandene schwefelsaure Talkerde kann nun wegen ihrer leichten Auflösbarkeit von der zu gleicher Zeit entstandenen schwefelsauren Kalkerde, so wie von dem ausgeschiedenen Eisen-

oxyd und der Kieselerde durch Auslaugen des Gemenges mit Wasser abgesondert, und durch darauf folgendes Verdunsten der Lauge in krystallischer Form dargestellt werden.

Da nun Fischer in seinem Aufsatz über diesen Gegenstand keines eigenen darüber angestellten Versuchs erwähnt, auf den sich die Hoffnung der practisch möglichen Ausführbarkeit seines Vorschlags bauen ließe, sondern er nur dem Raisonnement folgt, was bey andern in solchen Fällen immer Mißtrauen erwecken muß: so entschloß ich mich, seinen Vorschlag zu prüfen, um dabey zu gleicher Zeit meine Neugierde, zu wissen, ob es möglich sey, daß die an Eisenoxyd gebundene Schwefelsäure (der Eisenvitriol) eine totale Trennung auf die so fest an einander hängenden Gemengtheile des Serpentins und des Talkes zu äußern vermag, zu befriedigen. In dieser Absicht stellte ich die folgenden zwar wenigen, aber doch zur Entscheidung hinlänglichen Versuche an.

1. Versuch. Vier Unzen des aufs feinste gepülverten Serpentinsteins und drey Unzen des eben so beschaffenen Eisenvitriols wurden mit einander genau vermengt, und das Gemenge in einem verschlossenen Tiegel eine viertel Stunde lang der rothen Glühhitze ausgesetzt. Das durchgeglühete Gemenge wurde jetzt mit 2 Pfund Wasser eine halbe Stunde lang gekocht, und hierauf die Flüssigkeit abfiltrirt. Sie schielte ins Röthliche und besaß einen süßen zusammenziehenden Geschmack; bis zur Trockne verdunstet stellte sie ein braunes Pulver dar, am Gewicht 7 Drachmen, welches aus rothem schwefelsauren Eisenoxyd, und ungefähr einer Drachme schwefelsaurer Talkerde bestand.

Da in diesem Versuch der Eisenvitriol nicht ganz zerlegt wurde, so betrachtete ich die geringe Ausbeute der schwefelsauren Talkerde als Folge jener unvollkommen erfolgten Zerlegung, und diese unvollkommene Zerlegung imputirte ich der zu bald unterbrochenen Glühhitze (denn sie dauerte nur eine viertel Stunde), daher veranstaltete ich den

2. Versuch. Vier Unzen Serpentinstein und drey Unzen Eisenvitriol wurden beyde in fein pulverisirtem Zustande mit einander gemengt, und das Gemenge in einem verschlossenen Tiegel einer eine Stunde dauernden rothen Glüh-

hitze ausgesetzt. Während dieses Glühens verbreiteten sich im Laboratorio schweflichtsaure Dämpfe, und der Rückstand im Tiegel war nach beendigtem Glühen an vielen Stellen zusammengesintert. Er wurde zerrieben und wie im vorigen Versuch mit Wasser ausgekocht. Die abfiltrirte Flüssigkeit war völlig farbenlos, zeigte aber bey der Prüfung dennoch einen süßlich zusammenziehenden Geschmack, und durch Zersetzung einer Auflösung von kohlensaurem Kali wurde daraus ein grünlicher Niederschlag gefällt. Dieser Niederschlag betrug am Gewicht $2\frac{1}{2}$ Drachme, und bestand aus kohlensaurem Eisenoxyd, und der Hälfte kohlensaurer Talkerde mit etwas kohlensaurer Kalkerde vermengt.

Der Erfolg dieses Versuchs belehrte mich, daß auf diesem Wege die vortheilhafte Gewinnung der schwefelsauren Talkerde nicht erreicht werden könne, und daß die Talkerde im Serpentinstein zu fest mit der Kieselerde zusammenhänge, als daß sie (in diesem gefesselten Zustande) den Gesetzen der Verwandtschaft folgen könnte.

Aehnliche Versuche unternahm ich in gleicher Absicht mit dem Speckstein, welcher bey Göpfersgrün vorkommt, allein auch auf diesen vermogte der Eisenvitriol nur wenig zu wirken. Schwefelsäure zerlegt ihn zwar, wenn sie in doppelter Menge gegen jenen angewendet wird, aber dieses Verfahren wäre nicht zu unserm Zweck geeignet.

Man sieht aus den hier erzählten Versuchen, daß Fischer seinen Vorschlag nur auf Einbildung, d. h. nicht auf eigene Versuche gründete, und daß sich davon keine Anwendung machen läßt.

Wir dürfen indessen nicht zweifeln, daß es uns noch gelingen wird, die talkerdehaltigen Fossilien mit Nutzen zur Fabrikation der schwefelsauren Talkerde in Anwendung zu bringen; nur müssen hierüber noch viele Versuche, und zwar mit andern wohlfeilen Trennungsmitteln angestellt werden. Der große Analytiker Klaproth könnte uns hiezu die besten Winke geben.

2. Ueber die schwefelsaure Talkerde die man am Berge Guardia in Ligurien gewinnt [1]).

Von J. Mojon,

Mitglied des Ligur. Nationalinstituts und Prof. der Chemie zu Genua.

Der Berg Guardia, in welchem man die Materialien zu diesem Salze findet, liegt 8 Meilen nordwestlich von Genua, und 6 Meilen von Sestri. Er ist 2000 Fuß über die Meeresfläche erhaben, und besteht aus gleichlaufenden, schief geneigten Schichten von Urschiefer (schiste primitif) von, dem größten Theile nach, röthlich grauer Farbe, welcher mit Serpentin gemengt und von Schieferadern durchschnitten ist, die Eisen und Kupferkies führen. Diese Gänge streichen in das Gebirge gewöhnlich in der Richtung von Südosten nach Nordwesten, und neigen sich mehr oder weniger gegen den Horizont.

Der Bürger Ansaldo hat hier eine Anlage zur Gewinnung des erwähnten Salzes gemacht, und das Verfahren besteht im Folgenden: die zu Tage geförderten Kiese werden geröstet, indem man sie rund um an der innern Wand einer Art von Brennofen, oder einer in die Erde gemachten Grube von elliptischer Form, 18 Fuß weit und 20 hoch aufstellt. Unten ist eine Oeffnung angebracht, um das Feuer anzünden zu können, und zugleich den zur Unterhaltung des Verbrennens nöthigen Luftzug zu bewirken. In die Mitte des Ofens bringt man das Holz, welches man mit andern Stücken des Minerals in Form eines Gewölbes bedeckt. Hierauf wird das Feuer durch die untere Oeffnung, zu welcher man von Außen durch eine in die Erde gegrabene Rinne gelangt, angezündet und das Brennen 8 Tage lang fortgesetzt. Nachdem der Ofen erkaltet ist, welches in 20 Tagen geschieht, werden die gerösteten Kiese gesammelt und unter ein Schauer gebracht, wo sie 6 Monate durch, gegen den Regen geschützt, der Luft ausgesetzt bleiben, während welcher Zeit man sie dann und

1) Im Auszuge aus der Uebersetzung des Ital. Originals im Journal de Physique. Flor. an XII. Tome LVIII. P. 366—337.

und wann mit Wasser anfeuchtet. Indem sie sich auf Kosten des Wassers und der Luft oxydiren, werden sie zerreiblich und pulverig, und bedecken sich mit einer salzigen Efflorescenz. Nächstdem werden sie ausgelaugt, und die Lauge in einem großen hölzernen Küven durch Stroh, welches mit einer Schichte Sand belegt worden, filtrirt. Die erhaltene Lauge enthält schwefelsaure Talkerde, schwefelsaures Eisen und Kupfer zu gleicher Zeit. Man entfernt die beyden letztern durch Kalkmilch, die so lange zugesetzt wird, bis die Flüssigkeit ohne alle Farbe und vollkommen klar ist. Wenn aber der Kies reich an Kupfer und die Lauge daher blau ist, so werden, ehe man den Kalk zusetzt, einige Tage hindurch kleine Eisenplatten hineingelegt, um einen Theil des Kupfers zu erhalten. Nach Zersetzung der metallischen Salze wird die Flüssigkeit aufs Neue filtrirt und in einem großen kupfernen Kessel abgedampft, worauf man sie in glasirten irdenen Gefäßen, entweder ruhig oder mit Störung, krystallisiren läßt.

Der Rückstand der Mineralien von der ersten Auslaugung enthält noch viel Kies; man röstet ihn daher aufs Neue und wiederholt die ganze Operation. Dies zweyte Mahl erhält man aber wenig Salz. Die Kiese aus den verschiedenen Gängen dieses Gebirges sind nicht gleich reichhaltig; es dürfen auch nicht alle gleich lange geröstet und mehrere Mahl ausgelaugt werden. Manche sind zerreiblich, und geben durch bloßes Auslaugen Salz. Die Menge der schwefelsauren Talkerde, die man durch wiederholtes Rösten und Auslaugen erhält, beträgt ungefähr 0,10 des Minerals, und der zur Zersetzung der schwefelsauren Metallsalze nöthige Kalk ungefähr 0,01.

Es ist überflüssig, sich hier über die Gründe des vorerzählten Verfahrens auszulassen. Es ist indessen zu bemerken, daß nicht alle schwefelsaure Talkerde, die man auf dem beschriebenen Wege erhält, von dem Kiese herrühre, sondern ein beträchtlicher Theil wird durch die Talkerde gebildet, die in dem Kalk befindlich ist, von welchem man Gebrauch macht. Der Kalk von Gazo enthält 0,16 Talkerde, und man wendet ihn daher auch vorzüglich an, da er am nächsten ist. Sonst enthalten auch andere Kalkarten aus der Nachbarschaft mehr oder weniger von 0,04 bis 0,08 Talkerde.

So gut ausgedacht das beschriebene Verfahren auch

ist, so würde es doch mit Vortheil abgeändert werden können, dadurch, daß man das schwefelsaure Kupfer abgesondert darstellt. Wenn man es durch hineingelegte Eisenplatten zersetzt, so erleidet man Verlust, sowohl am Kupfer als durch den Werth des Eisens, welches man zur Niederschlagung anwandte. Da die verschiedenen Salze, wegen ihrer ungleichen Auflöslichkeit und des ungleichen Gehalts an Krystallisationswasser, in verschiedenen Perioden anschießen, so müßte man sie durch angemessenes wiederholtes Abdampfen und Krystallisiren der aus den geröste- ten Erzen erhaltenen Lauge von einander scheiden. Das zuletzt anschießende schwefelsaure Kupfer wird besonders aufbewahrt, und verschafft einen 8 Mahl größern Gewinn als das Kupfer, welches man durch Eisen daraus abgeschieden hätte. Die erstern Krystallisationen, die aus schwefelsaurer Talkerde, und schwefelsaurem Eisen bestehen, können, wofern man das letztere, seines geringen Werths wegen, nicht absondern will, zusammen mit siedendem Wasser aufgelöst, nnd so lange mit Kalkmilch versetzt werden, bis etwas abfiltrirte Lauge durch Galläpfeltinctur nicht mehr geschwärzt wird, und folglich alles schwefelsaure Eisen zersetzt ist. Eine zu große Menge zuzusetzen, muß man sich hüten, weil sonst auch die schwefelsaure Talkerde zersetzt wird. Hierauf wird die Flüssigkeit durchgeseihet und bis zum Häutchen abgeraucht, da dann das reine Bittersalz anschießt.

Das Bittersalz, welches man in verschiedenen Ländern auf verschiedene Art aus den Mutterlaugen der Salinen oder aus Mineralquellen erhält, ist bekanntlich nie rein. Es enthält schwefelsaures Natrum, oft in bedeutender Menge, salzsaure Talkerde, salzsaures Natrum, salzsauren und schwefelsauren Kalk. Das am Guardia gewonnene fand Mojon ganz rein und aus 0,32 Schwefelsäure, 0,19 Talkerde und 0,49 Wasser zusammengesetzt. Es ist daher nach ihm vorzüglich zur Bereitung der kohlensauren Talkerde anwendbar. Durch vergleichende Versuche fand er, daß man aus diesem Bittersalze 0,45; aus spanischem 0,37; aus englischem 0,38 und aus französischem nur 0,32 kohlensaure Magnesia erhält.

3. Ueber die chemische Beschaffenheit und die Classification der Bezoare [2]).

Von Fourcroy und Vauquelin.

Seit unsern früher mitgetheilten [3]) allgemeinern Bemerkungen über die thierischen Concretionen oder Bezoare ist unsere Arbeit sehr angewachsen, und wir haben seit einem Jahre eine viel größere Anzahl untersucht, daher wir die neuen Beobachtungen, die sich uns darboten, mittheilen zu müssen glaubten.

Wir theilen die Bezoare zuvörderst in zwey Klassen: in Eingeweide- und in Blasenbezoare. Beyde sind, obgleich ihrer in den naturhistorischen Sammlungen oft eine große Mannigfaltigkeit ist, gewöhnlich sehr leicht zu erkennen.

I. Klasse. Eingeweidebezoare.

Bey den Thieren werden in den Eingeweiden häufiger Concretionen erzeugt, als beym Menschen; sie haben stets einen oder mehrere fremde Körper zur Basis, die verschluckt worden seyn müssen, als Steine, Kiesel, Samen, und am gewöhnlichsten trockne Früchte oder Kerne von Früchten. Oft sind sie auch mit leicht erkennbaren Samen, Blättern, Rinden, Stengeln von Kräutern vermengt. In dieser Klasse findet man jene riesenhaften Concretionen, welche von grossen, sowohl zahmen als wilden, Thiergattungen kommen, wie vom Elephanten, Rhinoceros, Pferde und Ochsen. Unsere Untersuchungen haben uns 7 verschiedene Arten kennen gelehrt.

1. Eingeweidebezoare aus saurem phosphorsaurem Kalk. Diese Art besteht aus leicht trennbaren, sehr zerreiblichen Schichten. Sie röthet blaue Pflanzentinkturen und ist im Wasser etwas auflöslich. Man könnte

2) Aus den Annales du Muséum national d'histoire naturelle. T. 4. P. 329 — 339. G.

3) Man vergleiche die Abhandlung in diesem Journal. Bd. 2 S. 532 — 573.

sie mit der Knochenmaterie vergleichen, wovon sie sich jedoch durch die überschüssige Säure, und durch die geringere Menge thierischer Substanz, die auch von anderer Beschaffenheit ist, als in den Knochen, unterscheidet. Sie enthält bisweilen etwas phosphorsaure Talkerde.

2. Eing. Bez. aus phosphorsaurem Talk. Diese, weniger häufig als die erste und dritte vorkommende, Art ist halb durchsichtig, und fast immer gelblich gefärbt; ihr spec. Gew. beträgt 2160. Die Schichten, woraus sie besteht, sind weder so zahlreich noch so leicht von einander zu trennen, als bey der ersten Art. Sie besitzt ein dichteres Gewebe, von der Art, welches man das spathartige nennt. Bisweilen findet man darin einen geringen Säureüberschuß.

3. Eing. Bez. aus phosphorsaurem Ammoniumtalk. Diese Art ist die häufigste und bildet die größten Concretionen. Man erkennt sie leicht an ihrer Form, indem man daran keine Schichten bemerkt, sondern vom Mittelpunkt nach dem Umkreise divergirende Strahlen. Ihre Farbe ist gewöhnlich grau oder braun; oft findet man zwischen den Krystallen, woraus sie gebildet sind, braune, gelbe oder grüne Schattirungen, welche von darunter gemengten vegetabilischen Materien herrühren. Sie enthält mehr bindende animalische Substanz als die übrigen Arten; auch stößt sie beym Verbrennen in einem Tiegel einen sehr stinkenden Geruch aus, und läßt eine beträchtliche Menge Kohle zurück.

Besonders diese Art findet man bey den kräuter- und getreydefressenden Thieren. Auf ihrer Oberfläche haben wir mehrere Mahl eine weiße, gleichsam ausgewitterte, Schichte von schwefelsaurem Ammoniumtalk wahrgenommen, dessen Ursprung wir nicht auffinden konnten.

4. Gallige Eingeweidebezoare. Mit diesem Nahmen belegen wir eine Art von Bezoaren, die in den Eingeweiden aus der fetten oder öligen Materie der Galle gebildet zu seyn scheint. Diese Art ist braunroth oder röthlichgelb. Sie besteht nicht aus wahren Schichten, sondern ist aus zusammengebackten Klümpchen gebildet. Bisweilen besitzt sie einen Moschusgeruch, der offenbar

der veränderten Galle zukommt. Die Wärme schmilzt sie und kaustische Alkalien lösen sie auf. Alkohol löst nur einen Theil davon auf, der ihm eine grüne Farbe und sehr bittern Geschmack ertheilt. In der Mahlerey wird sie als eine schöne orangegelbe Farbe gebraucht, und man bedient sich dazu vorzüglich derjenigen Varietät, die sehr oft in den Eingeweiden und der Galle des Ochsen vorkommt.

5. Harzige Eing. Bez. Wir unterscheiden unter diesem Nahmen von der vorigen, womit man sie leicht verwechseln könnte, eine Art von Eingeweidebezoaren, die schmelzbar und verbrennlich ist, und aus glatten, sanft anzufühlenden, sehr polirten, brüchigen Schichten besteht; ganz oder zum Theil flüchtig ist, und sich in Alkohol auflöst; die nicht oder nur zum Theil von der Galle herrührt, und offenbar von Außen zu kommen scheint. Hierher gehören die orientalischen Bezoare.

Die Zerlegung einer sehr beträchtlichen Anzahl dieser Art Bezoare hat uns zur Unterscheidung zweyer Abänderungen bestimmt. Die erstere ist blaßgrün und besitzt einen schwach bittern Geschmack; sie ist in der Hitze fast ganz flüchtig, und giebt ein festes, zähes Product, welches in heißem Alkohol sich ganz auflöset, und beym Erkalten in krystallischer Gestalt zum Theil sich ausscheidet; sie besteht aus zwey Substanzen, wovon die eine der Gallensubstanz ähnlich, die andere aber harzig, trokken und ungefärbt ist. Die zweyte Abänderung ist braun oder violet; sie besitzt keine Bitterkeit, ist im Alkohol fast unauflöslich, in Alkalien dagegen gänzlich auflöslich und giebt damit eine Flüssigkeit, die, wenn sie sich an der Luft verdickt und austrocknet, purpurroth wird; bey der Destillation giebt sie ein gelbes Sublimat von rußartigem Geruch und Geschmack, welches in Wasser und Alkohol unauflöslich ist.

Diese Bezoare, die immer eyförmig und selten größer als ein Tauben- oder kleines Hünerey sind, haben zum Kern fast immer Schalen von einer Frucht in der Größe einer Haselnuß oder kleiner. Sie kommen von fast immer unbekannten Thieren aus Asien oder Afrika, und scheinen von Harzen herzurühren, welche aus den zur Nahrung dienenden Vegetabilien abgesondert werden.

6. Schwammige Eing. Bezoare. Wir haben Eingeweidebezoare gefunden, die aus Ueberbleibseln vom Feuerschwamm, boletus igniarius, gebildet waren und wie Zunder brannten. Sie rühren offenbar von dieser Schwammart her, die von den Thieren verschluckt, und in ihren Eingeweiden durch einen thierischen Saft zusammengeleimt worden. Diese Bezoare, welche bisweilen von einer dünnen Kruste aus phosphorsaurer Ammoniumtalkerde bedeckt sind, haben immer eine große Leichtigkeit.

7. Harige Eing. Bezoare, Aegagropiles. Diese Art ist aus verschluckten und zusammengeleimten Haren gebildet, und sehr bekannt. Wir unterscheiden davon vier Abänderungen:

a. Aus braunen zusammengefilzten Haren; hierher gehören besonders die vom Ochsen.

b. Aus gelben oder fahlen zusammengefilzten Haren. Zu diesen gehören die von Kälbern und von der Phoca pusilla. Herr Perron, Naturforscher bey der letzten Expedition des Kap. Baudin, hat mehrere mitgebracht, die von diesem letztern Thiere kamen.

c. Von brauner Farbe mit einer glänzenden Schichte überzogen, die aus einer trocknen thierischen Materie besteht.

d. Mit Ueberbleibseln von Vegetabilien gemengt. Die Hare sind hier mit Heu, Stroh, Wurzeln, Rinden und Mooß vermengt.

II. Klasse. Blasenbezoare.

In den Urinwegen der Thiere bilden sich nicht so häufig Concretionen wie beym Menschen. Es schien uns Anfangs, daß der Urin der Thiere seiner Natur nach nicht so geneigt zur Erzeugung derselben sey, da er weniger von phosphorsauren Erden enthält, als der des Menschen, und daß die Abwesenheit phosphorsaurer Verbindungen in dem Urin der Thiere sehr natürlich die abweichende Beschaffenheit dieser Blasensteine, wenn sich welche vorfinden, erkläre. Seitdem wir aber unsere vergleichende Untersuchungen über die Blasensteine der Thiere fortgesetzt haben,

mußten unsere Vorstellungen Modificationen erleiden, und die neu aufgefundenen Thatsachen haben neue und unerwartete Aufklärungen gegeben, die wir sogleich mittheilen werden.

Wir kennen jetzt drey genau bestimmte Arten von thierischen Blasensteinen.

1. Kalkige Blasenbezoare. Diese aus kohlensaurem Kalk gebildete Art hatten wir Anfangs nur allein gefunden, und sie beständig als den Thieren ausschließlich angehörend angesehen. Wir hatten damals nur noch die Blasensteine des Pferdes, des Ochsen und des Kaninchen untersucht, und es folgt, so weit unsere Untersuchungen jetzt reichen, daraus in der That, daß die Steine aus kohlensaurem Kalk fast ausschließlich den gras- und getreydefressenden Thieren, deren Urin einen Niederschlag von derselben Beschaffenheit giebt, zukommen.

Die Bezoare von dieser Art sind an ihrer weißlichen Farbe, ihrer Undurchsichtigkeit, ihrer Festigkeit, ihrer mit Aufbrausen begleiteten Auflösung in, selbst schwachen, Säuren, und an der schäumigen, von dem thierischen Bindemittel herrührenden, Beschaffenheit dieses Aufbrausens sehr leicht erkennbar. Bisweilen haben wir darin etwas phosphorsauren Kalk gefunden.

2. Blasenbezoare aus phosphorsauren Erden. Es giebt Blasenbezoare, die aus phosphorsaurem Kalk, bisweilen mit etwas phosphorsaurem Talk, bestehen. Sie gehören fleischfressenden Thieren an: wir haben solche beym Hunde, beym Schwein, bey der Ratze und Katze gefunden. Hiedurch nähern sich diese Thiere dem Menschen und dieses ist eine der neuen Thatsachen, die uns unsere letztern Arbeiten dargeboten haben, und welche in den früher aufgestellten Resultaten einige Aenderungen veranlassen muß.

3. Blasenbezoare aus kleesaurem Kalk. Diese dritte Art ist auch eine Frucht unserer spätern Untersuchungen. Wir hatten Steine zu untersuchen, die aus der Urinblase des Hundes und der Ratze herrührten, und in ihrer äussern Beschaffenheit von den beyden vorigen Arten gänzlich abwichen. Sie sind äusserlich in viereckigen,

rhomboidalen Blättern oder in Octaëdern krystallisirt. Sie haben eine große Härte und lassen sich in Säuren nur schwer und in geringer Menge auflösen. Vor dem Löthrohr verbreiten sie ein phosphorisches Licht und lassen einen weißen Rückstand, der sich mit Aufbrausen in Säuren auflöst.

Es ist zu glauben, daß man solche Blasensteine bey allen fleischfressenden Thieren antreffen werde, und diese nähern sich also dadurch dem Menschen, so wie zwischen ihnen und den gras- oder kornfressenden Thieren in Hinsicht auf den Urin und die daraus entstehenden Steine, ein großer Unterschied Statt findet.

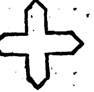
Das, was wir früher über die Concretionen aus phosphorsauren Erden in den Eingeweiden der Thiere, über die Abwesenheit dieser Verbindungen in den Urinwegen derselben, und über ihre Ersetzung durch kohlensauren Kalk gesagt haben, darf daher nur von Thieren verstanden werden, die von Kräutern, Wurzeln, Rinden, Früchten und Korn leben.

Wir müssen indessen hier bemerken, daß die Harnsäure und ihre Verbindungen mit Ammonium und Natrum, die in den Harnsteinen und gichtischen Concretionen des Menschen so häufig sind, sich in den Bezoaren uns noch nicht gezeigt haben. Dieser besondere Umstand kann vielleicht daran liegen, daß es bisher nicht leicht war, den Urin fleischfressender Thiere, so wie ihre Blasensteine zur Analyse zu bekommen; denn es ist schwer zu begreifen, woher dieser Urin, der, wie der menschliche, Harnstoff, von dem die Harnsäure herzurühren scheint, enthält, sich nicht in Verhältnissen befindet, die den Uebergang des erstern in die letztere begünstigen und hervorbringen.

4. Beobachtungen, verschiedene merkwürdige Erscheinungen betreffend, welche mehrere Metalle in der galvanischen Kette darbieten.

Von J. W. Ritter in Jena [4]).

Ungeachtet mich zeither mehr das Physikalische, als das Chemische des Galvanismus interessirt hat, so habe ich doch über letzteres einige Bemerkungen zu machen Gelegenheit gehabt. Ich habe äusserst schönen fast indigblauen Eisenkalk dargestellt. Die Vorrichtung dazu ist, daß man in eine etwa 6 Zoll lange und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll weite Röhre, die etwas schief liegt zwey starke Eisendrähte a und b bringt, die Röhre zum dritten oder vierten Theil mit Quecksilber c und den übrigen Raum mit reinem Wasser füllt, dann a mit dem — E Pol der Volt. Säule, b aber mit dem + E Pole derselben verbindet. Nach einigen Stunden findet man das Quecksilber mit dem blauen Eisenkalk bedeckt, der als Kalk eigentlich von der Spitze β des Drahtes b seinen Ursprung hat, an α aber durch partielle Reduction, oder vielmehr Desoxydation durch Grün zur blauen Farbe zurück gekommen ist.

Ein anderes interessantes Präparat ist suroxydirtes Silber. Es bildet sich am + Polgolddraht der Säule in jeder Silberauflösung, hat völligen Metallglanz, leitet die Electricität und den Galvanismus vollkommen, ist sehr zerreiblich, hat ein Aussehen fast wie Eisenglanz, bildet oft Spieße oder schmale gerade Säulen von 3 — 4 Zoll Länge und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Linie Durchmesser, und diese ganze Säule ist überall eine fortlaufende Reihe von wiederholter vollkommener Kreutzstein-Krystallisation, so daß jeder Querschnitt der Säule ungefähr  giebt. Es wäre

4) Aus einem Schreiben desselben an den Herrn Dr. Richter in Berlin. G.

noch vieles zur vollständigen Beschreibung dieser Krystallisation beyzufügen; der erste beste Versuch indeß, und nöthigen Falls die Loupe, sagt mehr als ich hier beschreiben könnte.

Dieses suroxydirte Silber, in gemeine Salzsäure geworfen, schäumt, auch in der Kälte, mit größter Heftigkeit auf, stößt eine Menge oxydirter Salzsäure aus, und ist beynahe im Augenblick (wenn es gepülvert ist) in Hornsilber verwandelt. Wendet man ganze Krystalle an, so hört man, selbst aus der Ferne, während dieses Processes ein starkes Knistern.

Auch das braune Bleyoxyd ist auf gleichem Wege sehr schnell zu erhalten, und zwar in schönen, metallisch glänzenden und vollkommen leitenden Continuen, die mir noch immer eine Art von gezackter Rinne zu bilden schienen. Auch dies schäumt, in der Kälte schon, mit Salzsäure auf, aber bey weiten nicht so heftig, als das suroxydirte Silber.

Andere Metallauflösungen haben mir ähnliche Producte am Oxygen- oder + Polgolddrath geliefert, doch bin ich in ihrer Untersuchung noch verhindert worden.

So wie sich Silber so merkwürdig suroxydiren läßt, läßt es sich auch hydrogeniren. Man erhält dies Hydrogensilber aus jeder so weit verdünnten Silberauflösung, daß die Quantität Hydrogen, welche die V. Säule am — Polgold- oder Silberdraht liefert, nun nicht mehr Silberoxyd genug am Orte seines Austritts vorfindet, um dies Oxyd bloß zu reduciren; das überflüssige Hydrogen wirft sich sodann auf das eben reducirte Silber, und stellt es unter der Gestalt von schwarzem Beschlag, Schwamm oder schönen Dendriten am — Draht als wahres hydrogenirtes Silber dar.

Priestley schon hatte diese Substanz und nennt sie phlogistisirtes Silber; Bucholz sah sie ebenfalls, hielt sie aber für unvollkommen hergestelltes Silber. Indeß ist das Hydrogen als Gas vollkommen aus ihr darstellbar, und metallisches Silber bleibt zurück.

Von hydrogenirtem und suroxydirten Silber, zusammengebracht u. s. w., erwarte ich aus bekannten Gründen besonders heftige Detonationen.

Auch Kupfer läßt sich unter ähnlichen Umständen hydrogeniren, und liebt in diesem Zustande vorzüglich die blaue Farbe, die sich in den schönsten Nüancen darstellt.

Mit Zinn ist es mir ebenfalls gelungen.

Den schwarzen Goldniederschlag unter Umständen, wo Hydrogenation des Goldes möglich war, habe ich noch nicht untersucht.

Silber, Kupfer und Zinn lassen sich bey sehr starken Säulen, sehr starken Golddrähten (von $\frac{3}{4}$ bis 1 Linie im Durchmesser) und sehr verdünnten Auflösungen, in scharf abgeschnittenen Graden von Hydrogenation darstellen, und die höchste Stufe der Hydrogenation scheint, besonders beym Silber, Gas zu seyn; wie denn dieser Gaszustand höchster Hydrogenation bereits von mehrern andern Metallen bekannt genug ist.

5. Vermischte Bemerkungen zur chemischen Kenntniß des Vegetationsprocesses.

Von H. Einhof in Mögelin[5]).

Als einen Beytrag zur Bestättigung der Meynung von der Erzeugung der Erden durch die Vegetation, welche die vortrefflichen Schrader'schen Versuche schon mehr als wahrscheinlich machen, kann ich Ihnen noch Folgendes mittheilen.

1. Ich habe die Asche von den Zapfen der Fichte (Pinus sylvestris), welche in dem sterilsten Sande, der keine Spur von Kalkerde zeigte, standen, untersucht und folgende Bestandtheile gefunden:

Kohlens. Kali mit etwas schwefels. und salzs. Kali	0,24
— Kalkerde — — — —	0,65
— Kieselerde — — — —	0,04
— Thonerde mit etw. Talkerde — —	0,06
— Eisenoxyd — — — —	0,01

Die Asche wurde mir von einem Freunde, der den Pottaschengehalt derselben zu wissen wünschte, gegeben;

5) Aus einem Schreiben desselben ausgezogen. G.

ich kann daher nicht dafür stehen, ob nicht etwas Thon- und Kieselerde aus den irdenen Gefäßen, in welchen die Zapfen eingeäschert wurden, hinein gekommen ist.

2. Auf meinen botanischen Excursionen habe ich nicht selten, vorzüglich in den Monaten August und September, den Lich. prunastri und ciliaris ganz mit kohlensaurer Kalkerde incrustirt gefunden. Die Kalkerde betrug öfters an Gewicht mehr, wie das Moos, an welchem sie sich befand; sie bildete mit diesem einen dicken Wulst, und konnte als ein feiner Staub abgeschüttelt werden. Woher kam hier die Kalkerde? Von aussen war sie gewiß nicht abgesetzt, das äussere Ansehen des incrustirten Mooses, so wie andere cryptogamische Gewächse, welche dicht neben diesem standen, und nicht mit Kalk überzogen waren, zeigten sehr deutlich, daß dies nicht der Fall war. Aus dem Standorte des Mooses konnten sie auch nicht gekommen seyn, denn ich fand hier oft gar keine Kalkerde.

3. Die große Fruchtbarkeit der Aschen der Vegetabilien, wenn man sie zur Ueberdüngung der Felder und Wiesen gebraucht, scheint mir ein Beweis zu seyn, daß die in den Aschen befindlichen Erden, sehr von den Erden mineralischer Körper verschieden sind, und Eigenschaften besitzen, die wir mit unsern Reagentien noch nicht haben entdecken können. Der Kohlenstoff, welchen man als ein Hauptnahrungsmittel der Pflanzen ansieht, ist nicht mehr in den Aschen vorhanden; die darin befindlichen Salze tragen auch nicht viel zu ihrer Fruchtbarkeit bey, denn die Erfahrung hat es hinlänglich erwiesen, daß ausgelaugte Aschen eben so wirksam sind, wie solche, welche nicht ausgelaugt wurden. Und dennoch bringt dies Gemisch, in welchem man bey der chemischen Zergliederung nichts weiter als Erden und metallische Oxyde entdecken kann, bey seiner Anwendung als Düngungsmittel erstaunende Wirkungen hervor; Wirkungen, welche man von einer gleichen Mischung mineralischer Erden und Oxyde nie erhalten hat. Gehen wir davon ab, uns die Erden als einfache Materien vorzustellen, von welcher Meynung wir doch vielleicht noch zurückkommen werden, so ließe sich der Knoten zerhauen, indem man die vegetabilischen Erden als schwächere Verbindungen

ihrer Grundbestandtheile, welche durch die Kraft der Vegetation leichter aufgelöst werden können, ansähe. Solche von nicht erwiesenen Sätzen ausgehende Erklärungen leidet indessen die Chemie nicht, und wir müssen daher bis jetzt nur offen gestehen, daß wir die Art der Wirkungen vegetabilischer Erden, als Düngungsmittel nicht einsehen können.

Ich werde indessen sehen, ob sich hierüber durch Versuche nichts ausmitteln läßt. Zu dem Ende werde ich Gewächse in ausgelaugter vegetabilischer Asche, und in einer dieser gleichkommenden künstlichen Mischung mineralischer Erden, unter gleichen Umständen ziehen, und die Gewächse selbst einer chemischen Prüfung unterwerfen.

Den in meiner Abhandlung über den Torf [6]) erwähnten Boden niedrigliegender Wiesen habe ich mit Hülfe des Herrn Hofapotheker Schaake in Zelle, eines geschickten und erfahrenen Chemikers untersucht, und darin einen beträchtlichen Antheil Essigsäure gefunden. Die Erscheinungen, welche sich bey dieser Untersuchung zeigten, führten mich Anfangs irre, und ließen mich eine ganz besondere, noch bis jetzt unbekannte Säure vermuthen. Die Erde röthete stark das Lacmuspapier, löste sich in Alkalien zum Theil auf, theilte aber dem Wasser, welches damit gekocht wurde, nur wenig mit. Aus der Auflösung in Alkali wurde sie wieder durch Salzsäure gefällt, und zeigte, nachdem sie vorsichtig abgewaschen war, alle Eigenschaften einer Säure. Sie wirkte als solche stark auf die Reagentien und hatte einen sauren Geschmack. Man konnte sie wiederholt in Alkalien auflösen und daraus fällen, ohne daß sie ihre Eigenschaften einbüßte. Aus der Auflösung in Alkalien wurde sie durch Kalkwasser gefällt, und die überstehende Flüssigkeit enthielt alsdann essigsaure Kalkerde; ein anderer Theil der Kalkerde hatte sich mit der niedergefallenen braunen Materie verbunden. Auch die erdigen und metallischen Mittelsalze konnten sie aus der alkalischen Auflösung gänzlich trennen. Mit Alaunauflösung getränkte Zeuge wurden, wenn man sie in die alkalische Auflösung tauchte, kaffee-

6) Siehe oben S. 403.

braun gefärbt. Vielleicht kann diese Materie noch einmahl einen Gegenstand der Färberey ausmachen.

Uebrigens findet sich diese Substanz gar nicht selten, und ich habe sie auf sehr vielen Wiesen und Weiden angetroffen, und bemerkt, daß der Iuncus effusus und I. conglomeratus ziemlich gewiß ihr Daseyn in einer Bodenart angeben. Ich habe sie in meinen Vorlesungen saure Dammerde genannt, und bey der practischen Anleitung zur Untersuchung der Erdarten, die ich meinen Zuhörern gab, ihre Auflöslichkeit in Alkalien als ein vorzügliches Unterscheidungszeichen von der fruchtbaren Dammerde angegeben. Ich werde meine Untersuchungen über diese, für den Landwirth sehr merkwürdige, Substanz weiter fortsetzen, und Ihnen die Resultate derselben mittheilen.

6. Ueber die Farbenveränderungen der in Aether aufgelösten salzsauren Metallsalze durch das Sonnenlicht.

Von A. F. Gehlen.

Die Eigenschaft des eisenhaltigen Aethers, durch die Sonnenstrahlen ausgebleicht zu werden, ist sehr bekannt; was aber dabey vorgehe, darüber hatte man keine deutliche Vorstellungen. Ich hatte vor mehrern Jahren bey dem Herrn M. R. Hagen, wo ich dieses Präparat in großen Quantitäten machte, in dem ausgebleichten Aether nach einiger Zeit immer einige kleine, vollkommen weiße, tafelförmige oder platt würflige Krystalle bemerkt, die durch ihr Verhalten gegen Reagentien sich wie salzsaures Eisen zeigten. Der Verlust einer kleinen nach und nach gesammelten Menge dieser Krystalle und meine nachher veränderte Lage verhinderte mich, sie näher zu untersuchen und meine bey der Prüfung entstandene Vermuthung, daß das Eisen darin in einem bis dahin nicht bekannten Zustande sey, zu bestätigen. Seitdem fand ich auch von Chenevix bemerkt[*]),

[*]) Siehe dieses Journal, B. 2 S. 169.

was früher schon Winterl [8]) beobachtet hatte, daß das Eisen auf der niedrigsten Stuffe der Oxydation weiß sey. Man hatte zwar schon bemerkt, daß der ausgebleichte Eisenäther einen grünen Niederschlag gebe, wogegen der aus der frischbereiteten braunen gelb sey; indessen war hieraus doch noch nicht die gänzliche Farbenlosigkeit erklärt. Die eben erwähnte Beobachtung gab hierüber Aufschluß, und zeigte, daß hier das Eisen so weit desoxydirt werde, daß es als weißes Oxyd erscheint.

Einige, welche diese Ausbleichung von einer besondern farbenzerstörenden Eigenschaft des Lichts bewirkt glaubten, leiteten die Wiederannahme der Farbe, welche der Aether im Finstern erleidet, dem zu Folge, von der Abwesenheit des Lichts her. Dem obigen nach aber mußte sie von dem Sauerstoff abgeleitet werden und ein Versuch bestätigte dies. Ich löste trocknes, sublimirtes salzsaures Eisenoxyd bis zur Sättigung in absolutem Aether auf, der davon, unter Erwärmung, eine beträchtliche Menge (wenigstens $\frac{1}{8}$) in sich nahm und damit eine ganz undurchsichtige gelblich schwarzbraune Auflösung bildete. Gleiche Theile dieser dunkelgefärbten Auflösung und absoluter Alkohol, mit einander vermischt, wurden in einem fast gänzlich damit angefüllten (man muß diese Einfüllungen nicht in niedriger Temperatur verrichten, weil der Aether bey der durch die Sonnenstrahlen dann bewirkten zu starken Ausdehnung entweder das Glas zersprengt oder sich zwischen dem Stöpsel und dem Glase einen Ausweg macht) Glase mit aufs beste eingeriebenen Stöpsel, dem Sonnenlicht ausgesetzt und nach erfolgter Ausbleichung das Glas mit der Mündung in ein Kruckchen mit Quecksilber gestellt und darin befestigt. Solcher Gestalt habe ich es länger denn 6 Wochen im Dunkeln stehen gehabt, ohne daß die Flüssigkeit ihre Ungefärbtheit verloren hätte.

Herr Roloff in Magdeburg, den ich gebeten hatte, in anderer Hinsicht einige Versuche über den eisenhaltigen Aether anzustellen, wurde dabey auch auf die eben erzählte Beobachtung geleitet. Er bemerkte noch, daß wenn man

8) Die Kunst, Blutlauge zu bereiten. Wien, bey Gräffer, 1790. S. 112, in der Anm. — Ein Werk, welches reich an interessanten Beobachtungen ist.

im Gegentheil auch im stärksten Sonnenlichte das Glas, worin die ausgebleichte Flüssigkeit enthalten ist, nur auf einige Augenblicke öffnet, letztere sogleich gelblich werde.

Bemerkenswerth ist, daß sich die eben erwähnte gesättigte Auflösung des sublimirten salzsauren Eisens in absolutem (nach Lowitz durch salzsauren Kalk von Wasser und Alkohol befreytem) Aether äußerst schwer ausbleichen läßt. Das Glas wurde bald mit einer schwarzen Rinde überzogen, durch welche man nichts erkennen konnte. Diese wurde durch längere Einwirkung des Lichts graulich weiß, und lösete sich nach langer Zeit von den Wänden des Glases los, da denn die Flüssigkeit noch gelblich gefunden wurde. Ich kann das endliche Resultat dieses Versuchs, so wie eines andern, wo jene Auflösung noch mit gleichviel absolutem Aether versetzt war, und die sich fast eben so verhielt, nur daß die Rinde nicht so stark war, nicht angeben, weil mir die Gläser von dem Orte, wo ich sie dem Licht bloß gestellt hatte, zuletzt entwandt wurden. Wahrscheinlich würde die Flüssigkeit zuletzt noch ausgebleicht und die, gewiß in salzsaurem Eisen bestehende, Rinde ebenfalls weiß geworden seyn. Herr Roloff erhielt auf ähnliche Art das weiße salzsaure Eisenoxydule, indem er zwei Theile Aether mit einem Theil zerflossenem salzsauren Eisenoxyd schüttelte, den erstern in ein anderes Glas abgoß und auch von letzterm zugleich etwas mit hineinlaufen ließ. Nach öftern Schütteln wurde das Glas, so weit als der Aether gieng, mit einem braunen Ueberzug bezogen, der sich aber im Sonnenlicht nach und nach los löste, seine braune Farbe mit einer grünen verwechselte und als grüne Krystallen zu Boden fiel. Bey fortdauernder Einwirkung des Lichts nahm der Aether ebenfalls eine ganz grüne Farbe an, bis er endlich ganz weiß wurde. Nach und nach verschwand auch die grüne Farbe der unten liegenden Krystallen und sie wurden ebenfalls ganz weiß. Die ohne Zutritt der Luft bereitete ungefärbte Auflösung derselben gab in verschlossenen Gläsern mit Ammonium einen weißen Niederschlag, der bey Anwendung von Kali oder Natron seine weiße Farbe sogleich in die grüne umändert.

Die einmahl ausgebleichte ätherische Auflösung des salzsauren Eisens kann durch nachherigen Zutritt von Sauerstoff nie wieder so weit oxydirt werden, daß man, wie vor dem Ausbleichen, einen gelben Niederschlag erhielte, welches wahrschein-

scheinlich durch die Gegenwart des oxydabeln Aethers verhindert wird. Der Niederschlag ist immer nur grün.

Wenn, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, die gänzliche Entfärbung des eisenhaltigen Aethers auf einem bestimmten Grade der Desoxydation beruht, so geht daraus die unmittelbare Folge hervor, daß die Auflösungen anderer gefärbter Metallsalze in Aether durch die Einwirkung des Sonnenlichts nicht gerade entfärbt, sondern auf die Farbe gebracht werden müßten, welche sie im Minimum der Oxydation zeigen, welches letztere man vielleicht bey dieser Gelegenheit kennen lernen könnte. Die Erfahrung bestättigte diese Folgerung.

Eine Auflösung von reinem salzsauren Uran wurde so weit abgedampft, daß sie in der Kälte ein trocknes Salz gab. Dieses wurde in einem Glase in absolutem Aether aufgelöst. Die schön citrongelbe Auflösung in einem ganz damit gefüllten Glase den Sonneustrahlen ausgesetzt, wurde schon in einigen Sekunden verändert: sie wurde grünlich trübe und es schied sich ein schmutzig grüner Niederschlag aus, der sich in einigen Wochen auf dem Boden des Glases als eine salbendicke, schwarzgrüne Flüssigkeit zusammen begab, welche auch die Seiten des Glases in Streifen uud Punkten überzog. Der Aether war beynahe entfärbt, und wurde es gänzlich, wie er in ein neues durchsichtiges Glas gegossen wurde, worin er ebenfalls noch etwas von jener grünen Substanz absetzte. Er enthielt dann nur noch eine Spur von Metall und war sauer. Jene grüne Substanz löste sich in destillirtem Wasser zu einer schwarzgrünen Flüssigkeit auf. Reine und kohlensaure Alkalien, so wie Galläpfeltinktur bewirkten darin grüne Niederschläge; blausaures Kali färbte sie vortrefflich braunroth. Es war hier also oxydulirtes salzsaures Uran entstanden, welches sich in Aether unauflöslich zeigte. Durch Erhitzung mit Salpetersäure wurde es unter Entwickelung von Salpetergas wieder gelb.

Eine gesättigte Auflösung von reinem Kobaltoxyd (welches aus Salpetersäure gefällt und bestens ausgesüßt worden) in Salzsäure wurde, wie vorhin das salzsaure Uran, abgedampft. Gegen das Ende der Abdampfung wurde die vorhin schön rothe Auflösung prächtig violblau

und gab ein Salz, welches, so lange es warm war, eine eben solche blaue Farbe hatte, beym Erkalten aber roth wurde. Ein Theil davon wurde noch warm in absolutem Alkohol aufgelöst, der es reichlich einnahm, und damit eine auch im Kalten violblaue Auflösung gab, die in niedriger Temperatur kleine rothe Krystalle absetzte. Die klare Auflösung wurde mit gleich viel absolutem Aether versetzt, worauf sich ein Theil des Gehalts mit schön smalteblauer Farbe ausschied. Die abgeklärte Flüssigkeit wurde in einem ganz damit gefüllten Glase lange Zeit den Sonnenstrahlen ausgesetzt, sie erlitt aber gar keine Veränderung. Im absoluten Aether löste sich das erkaltete salzsaure Kobalt in kleiner Menge mit himmelblauer Farbe auf; aber auch diese Auflösung wurde im Sonnenlichte in langer Zeit nicht verändert. Es scheint demnach das salzsaure Kobalt, wenigstens auf diesem Wege, auf keinem geringern Grade der Oxydation darstellbar zu seyn.

Grünes salzsaures Kupfer löste sich, nachdem es auf die vorige Art vorsichtig abgedampft worden, im absoluten Aether in nicht beträchtlicher Menge zu einer hellgelblichgrünen Flüssigkeit auf. Diese Auflösung bleicht sehr leicht aus, und geht durch bräunlichgelb in Gelb und zuletzt in gänzliche Farbenlosigkeit über. Bekanntlich ist das salzsaure Kupfer, wie vor Proust bereits Winterl (Die Kunst Blutlauge zu bereiten. S. 151) gezeigt hat, im Minimum der Oxydation weiß. Dieses weiße salzsaure Kupfer schlägt sich auch sogleich nieder, wenn man die weiße ätherische Auflösung in Wasser gießt. Wird etwas von derselben in eine Auflösung von blausaurem Kali gegossen, so entsteht ein hellvioleter Niederschlag. Weisses salzsaures Kupfer in etwas salzgesäuertem Wasser aufgelöst gab, je nachdem die Auflösung in das blausaure Kali, oder letzteres in die Auflösung gegossen wurde, einen rosen- oder fleischfarbenen Niederschlag. Das weiße salzsaure Kupfer ist im Aether viel leichter auflöslich, als das grüne; denn wenn man mit der ätherischen Auflösung zugleich noch einen beträchtlichen Theil concretes, salzsaures Kupfer in ein Glas thut und den Sonnenstrahlen aussetzt, so bleicht die Flüssigkeit bald aus, aber da wo sie das concrete Salz berührt, ist sie braun, und wird es beym Umschütteln gänzlich, indem sich ein Theil des Salzes auflöst. Auf diese Weise

kann man durch wechselsweises Umschütteln und Ausbleichen alles grüne Kupfersalz zum Verschwinden bringen. Ein Ueberschuß von salzsaurem Kupfer schied sich nachher in kleinen sandartigen weißen Krystallen aus. Als ich in ein kleines Glas, welches ätherische Kupferauflösung zugleich mit concretem salzsaurem Kupfer enthielt, einige Tropfen Salzsäure that, bemerkte ich das besondere, daß die wenige unter dem Aether stehende Flüssigkeit sich immer mehr vermehrte, das Kupfersalz auflöste und bräunlich wurde; eine andere darüber stehende Flüssigkeit nahm in demselben Maße ab, bis zuletzt alles zu einer, den vorigen Raum einnehmenden, Flüssigkeit geworden war, worauf sie farbenlos wurde. Durch Umschütteln ließen sich beyde Flüssigkeiten vorher nicht vereinigen, sondern schieden sich immer wieder von einander. Die ausgebleichte Flüssigkeit ließ wie gewöhnlich weißes salzsaures Kupfer fallen, als sie in Wasser gegossen wurde, und es begab sich Aether auf die Oberfläche.

Eine Auflösung von Platin, welches durch Fällung mit Quecksilber eisenfrey dargestellt worden war, und mit Salmiak einen hellgelben Niederschlag gab, wurde bis zu dem schon erwähnten Grade abgedampft, und nachher ein Theil des trocknen Salzes in absolutem Alkohol aufgelöst, welches unter Erwärmung und Verbreitung eines stark nach Salpeteräther, oder nach dem durch oxydirte Salzsäure und Alkohol gebildeten Oel, riechenden Dunstes erfolgte. Nach einiger Ruhe setzte sich etwas braunes Pulver ab, welches wahrscheinlich salzsaures Platin mit weniger Säure war. Die darüberstehende, fast undurchsichtig dunkelbraunroth gefärbte Flüssigkeit wurde abgegossen, mit gleich viel Aether gemischt, und in einem damit vollgefüllten Glase den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Die Flüssigkeit wurde heller, und das Glas auf der unmittelbar den Sonnenstrahlen ausgesetzten Seite mit einem äusserst dünnen Häutchen reducirten Metalls von Platinglanz überzogen. Indem das Glas von Zeit zu Zeit etwas umgedreht wurde, um dem Licht eine reine durchsichtige Fläche darzubieten, bleichte die Flüssigkeit zuletzt so weit aus, daß sie bräunlich strohgelb wurde. Weiter gieng aber die Farbenveränderung nicht, wenn die ätherische Auflösung auch noch länger den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde. Das ausgeschiedene Metall, welches übrigens vollkommen regulinisch war,

indem es sich in Salzsäure nicht, sondern nur in Salpetersalzsäure auflöste, betrug sehr wenig; der größte Theil war in der Auflösung geblieben.

Absoluter Aether löste das Platinsalz ebenfalls in beträchtlicher Menge mit dunkelbrauner Farbe auf, wobey sich ebenfalls ein braunes Pulver absonderte. Die Auflösung fand ich den folgenden Morgen in zwey besondere, mit einander nicht mischbare, Flüssigkeiten geschieden, wovon die untere eine dunklere Farbe hatte, und in geringerer Menge vorhanden war. Ich goß die obere klar ab und setzte sie den Sonnenstrahlen aus. Es gieng dadurch eine neue Scheidung vor, indem sich etwa der vierte Theil als eine dunkler gefärbte Flüssigkeit unten abgesetzt hatte. Die obere bleichte immer mehr aus, und in dem Maße verminderte sich auch nach und nach die untere, so daß zuletzt nur e i n e Flüssigkeit von der oben angegebenen Farbe vorhanden war. Es hatte sich dabey auch etwas metallisches Platin ausgeschieden.

In ein anderes Glas goß ich gleiche Theile der beyden Flüssigkeiten, und setzte es den sehr stark wirkenden Sonnenstrahlen aus. Wie ich nach einigen Stunden zufällig wieder hinzukam, fand ich nur eine einzige Flüssigkeit, deren Farbe fast schon so helle war, als wie sie in den obigen Versuchen wurde. Die Vereinigung mußte mit Heftigkeit vorgegangen seyn, denn der Stöpsel war gelüftet, und ein Theil der Flüssigkeit war heraus und über das Glas gelaufen. Es wurde mit frischem Aether voll gefüllt, und noch länger den Sonnenstrahlen ausgesetzt, da denn die Flüssigkeit bis auf den vorhin angegebenen Punkt ausbleichte, und etwas Platin in pulveriger Gestalt absetzte.

Ich goß jetzt sowohl die mit bloßem Aether, als mit Alkohol und Aether, bereitete ausgebleichte Auflösung in zwey Gläser mit Wasser, um das Platinsalz auszuziehen und den Aether abzuscheiden. Die wässrige Flüssigkeit war hellgelb, wurde aber nach einiger Zeit trübe, und es schied sich ein schmutzig gelber Niederschlag aus, der sich sehr langsam setzte, immer dunkler an Farbe wurde, und nach einiger Zeit ganz schwarz war. Er löste sich in Salz- und Salpetersäure nicht auf und war also Platin, welches unter diesen Umständen reducirt worden. Mit der vom Aether geschiedenen wässrigen Auflösung stellte ich einige

Versuche an, worunter besonders das Resultat desjenigen merkwürdig ist, welches ich durch Vermischung jener Auflösung mit einer Auflösung des frisch krystallisirten grünen Eisenvitriols erhielt. Die Platinauflösung wurde dadurch nähmlich sogleich schwärzlichblau und schwach trübe, und blieb so einige Stunden durch.

Ich setzte hierauf das Glas an einen warmen Ort; jetzt wurde die Flüssigkeit ganz schwarz, die ganze innere Fläche des Glases wurde mit metallisch-glänzendem Platin überzogen, wovon auch ein Theil in Pulvergestalt sich abgesetzt hatte. Derselbe Erfolg fand Statt, als ich geradezu den ausgebleichten Platinäther in Eisenvitriolauflösung goß, da sich denn Aether absonderte, und das Platinsalz von der Auflösung eingenommen wurde, und derselben die vorige Farbe ertheilte, die aber stärker war als vorhin (bey durchgehendem Kerzenlicht schwärzlich purpurroth), so wie auch der Niederschlag reichlicher war, da hier das unverdünnte Platinsalz angewandt worden.

Bekanntlich wird die gewöhnliche Platinauflösung durch Eisenvitriol nicht niedergeschlagen; indessen bemerkte ich, daß das Glas, worin beyde Auflösungen vermischt waren, wenn es von den Sonnenstrahlen getroffen wurde, sich nach einigen Tagen mit einer glänzenden Platinhaut überzog. Besonders scheint es mir zu seyn, daß das Platin, nachdem es durch das Licht zum Theil desoxydirt worden, nun durch Eisenvitriol leichter gänzlich desoxydirt wird, da doch Mischungen sonst die letzten Antheile eines Bestandtheils stärker anziehen. Es kann hier indessen der noch in der Auflösung befindliche Aether mit wirksam gewesen seyn. — Reines ätzendes Natrum bewirkte in der ausgebleichten Platinauflösung Anfangs keine Veränderung, nach 12 Stunden aber war ein grauer Niederschlag entstanden, der nachher schwarz wurde. — Scheele's Blausäure, mit einer geringen Menge Natrum versetzt, machte die Auflösung röthlich trübe, und es schied sich nach einiger Zeit alles Platin langsam als ein zusammenhängender schmutzig gelblich rother Satz aus, der späterhin ebenfalls schwarz wurde.

Aus dem vorhergehenden erhellt, daß alle Farbenveränderungen ätherischer Metallsalzauflösungen im Sonnenlichte auf einer Desoxydation beruhen. Man wird daher fragen, wo der Sauerstoff bleibe, den das Oxyd verliert? Meinen Beobachtungen zu Folge wirft er sich auf den

Aether, und bringt darin Veränderungen hervor. Letzterer nimt einen Geruch nach Salpeteräther an, der in einigen Fällen sehr stark ist, z. B. beym Platin, beym Kupfer (wenn man mit der Auflösung noch Kupfersalz, auch wohl einige Tropfen Salzsäure in das Glas that); in andern, wo nur wenig Metallsalz aufgenommen wird, ist er weniger merklich. — Ich dachte Anfangs, daß sich bey der Ausbleichung gleichzeitig kohlensaures Gas bilden würde, allein ich habe keine Veranlassung gefunden es zu glauben, und auch der von mir, Bd. 2 S. 276 d. J. erzählte Versuch, wo bey Desoxydation des schwarzen Manganesoxyds durch Alkohol bey Vermittelung von Salzsäure keine Kohlensäure entstand, scheint gegen die Bildung der letztern in den obigen Fällen zu sprechen. Einige Ausbleichungsversuche, die ich deshalb in Verbindung mit einem pneumatischen Apparat anstellen wollte, fanden in der Ausführung Schwierigkeiten, wegen der Flüchtigkeit des Aethers in der Sonnenwärme, wenn er nicht durch Druck zurückgehalten wird, wegen der nöthigen Ausschließung der Luft der Gefäße, des Uebersteigens des sperrenden Quecksilbers, wenn die Temperatur sich verminderte u. s. w. — Wie nun aber das Licht jene Erfolge bewirke, das überlasse ich für jetzt einem Jeden, sich nach seiner individuellen Ansicht zu erklären.

---

7. Preisaufgaben Holländischer gelehrter Gesellschaften im Jahr 1804.

I.

Niederländische Gesellschaft der Nationalökonomie zu Haarlem.

In den öffentlichen Versammlungen, welche diese Gesellschaft vom 12. bis 24. Junius hielt, ertheilte sie nicht nur verschiedene Belohnungen für eingegangene inländische Fabrikate, sondern gab auch ausser andern, folgende Preisfragen auf:

1. Demjenigen, welcher in der batavischen Republik einen eben so dünnen, starken, festen und zugleich so

zähe biegsamen, dem besten ausländischen gleichkommenden Messingdraht verfertiget, (wovon bey dem allgemeinen Sekretär J. J. Dessont zu Haarlem, zu sehen ist) die zweyte goldene Medaille und 50 Dukaten; wobey er zu beweisen hat, daß er den nöthigen, mit diesen Eigenschaften versehenen, Bedarf auf die Länge werde liefern können. Beweise und Proben vor oder mit dem letzten September 1805 einzureichen. Diese Prämie wird bis zum letzten September 1807 verlängert.

2. Denjenigen, welcher für rauhes irdenes Geschirr eine Glasur erfindet, die eben die guten Eigenschaften besitzt, eben so unschädlich und wohlfeil ist, als die, welche aus englischem Reißbley bereitet wird, eine Belohnung von 25 Dukaten. Beweise und Zeugnisse vor oder mit dem letzten September 1805 einzureichen. Diese Prämie wird bis zum lezten September 1807 verlängert.

3. Dem Ersten, der in der batavischen Rep. Bleystifte von verschiedener Dicke fabricirt, die zum Gebrauch völlig so tauglich sind, als die, welche von dem verstorbenen Moses Polak verfertigt wurden, und der den nöthigen Bedarf in der Länge um einen mäßigen Preis liefern kann, eine Belohnung von 25 Dukaten. Beweise und Proben von wenigstens acht Dutzend einzureichen vor oder mit dem letzten September 1805. Diese Prämie wird bis zum letzten September 1807 verlängert.

4. Da man seit einigen Jahren in England ein Mittel erfunden hat, Wolle und verschiedene andere Stoffe gegen das Regenwasser in so fern undurchdringlich zu machen, daß diese Stoffe, so wohl als Kleider, als auf andere Weise gebraucht, den Regen nicht annehmen und durchdringen lassen; so bietet die Gesellschaft demjenigen, welcher ihr dieses oder ein ähnliches, gleiche Vortheile, wie das englische, verschaffendes Mittel, bekannt macht, die zweyte goldene Medaille, und 25 oder 50 Dukaten an; unter der Voraussetzung, daß Alles mit den gehörigen Beweisen belegt ist, und die Ablieferung vor oder mit dem letzten September 1806 geschieht.

Unter den bey dieser Gelegenheit wiederholten Preisfragen befinden sich unter andern folgende drey:

1. Ein Gewächs zu entdecken, das dem Moose gleichkommt, wovon in den Lacmusfabriken Gebrauch gemacht wird.

2. Den seidenen Bändern einen Glanz zu geben, wie ihn die ausländischen besitzen.
3. Dem rohen oder ungebleichten baumwollenen Garne eine, der ausländischen gleichkommende feste und lebhafte Farbe zu geben.

II.

Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues zu Amsterdam.

In ihrer am 25. April gehaltenen großen Versammlung gab sie folgende neue Preisfrage auf:

Da es eine, auf Theorie und Erfahrung gegründete Wahrheit ist, daß zum Wachsthum der Pflanzen überhaupt erfordert wird, daß, außer dem Wasser, eine hinlängliche Menge nährender Theile im Erdboden sich befindet, die ihnen entweder zu einem, ihrer Natur angemessenen Reizmittel dienen, oder sowohl zur Einsaugung der Wassertheile, als zur Beförderung des Umlaufs der Säfte nöthig sind; da ferner die verschiedenen Bestandtheile des Bodens diese Erfordernisse des Wachsthums mehr oder weniger begünstigen, oder vielmehr, da die größere oder geringere Fruchtbarkeit dieses oder jenes Bodens aus diesem Gesichtspunkte betrachtet werden muß; man es also wahrscheinlich dem Verhältnisse dieser nährenden Theile in den verschiedenen Erdarten zuzuschreiben hat, warum in dem Torf-, Lehm- und Sandboden gewisse Gewächse mehr oder weniger gedeihen, und da es endlich bekannt genug ist, daß die Benennungen Torf-, Lehm- und Sandboden, nichts anderes bezeichnen, als daß diese Arten des Bodens diese Erden als Hauptbestandtheile enthalten, und sie nicht sagen wollen, er bestehe, ohne mit andern Erden vermischt zu seyn, blos aus einer von diesen drey Arten, es auch wahrscheinlich ist, daß man nach dem Verhältnisse der Menge von nährenden Theilen, die jede dieser Erdarten besitzt, und die für die besondere Art von Pflanzenkörpern die tauglichste ist, die Fruchtbarkeit des Bodens beurtheilen muß: so stellt die Gesellschaft folgende Frage auf:

Welches sind die Mittel, die Natur und eigenartige Fruchtbarkeit gewisser Arten des Bodens, für besondere Arten der Gewächse zu bestimmen, und welches sind die einfachsten Ver-

suche, wodurch sich die, zu einer bestimmten Art des Bodens erforderlichen Bestandtheile, besonders in Ansehung des Torf,- Lehm und Sandbodens, ausmitteln lassen?

Die Antworten auf diese Frage erwartet man vor, oder spätestens mit dem 31. Januar 1806.

Die Gesellschaft verlangt keine chemische Zerlegung der Bestandtheile dieser verschiedenen Erden, sondern vielmehr eine genaue Darlegung der Mittel, die jeder kundige Landbauer anzuwenden im Stande ist, um die allgemeinen Bestandtheile der verschiedenen Arten des Bodens, in Ansehung ihrer, für die verschiedenen Gewächse bestimmten Fruchtbarkeit beurtheilen zu können.

Die Gesellschaft erinnert bey dieser Gelegenheit, daß der Termin zur Beantwortung der Aufgabe wegen eines Surrogats des Zuckers aus Zuckerrohr (s. dieses Journal B. 2 H. 3 S. 339) mit dem letzten December 1804 zu Ende geht.

Bey dieser Gesellschaft besteht auch die Einrichtung, daß sie von Zeit zu Zeit demjenigen, welcher ihr eine nützliche ökonomische Entdeckung mittheilt, eine silberne Medaille, oder eine andere schickliche Belohnung zukommen läßt, wobey sie sich anheischig macht, nach Befinden der Umstände zur Benutzung derselben mitzuwirken.

Die Antworten können in holländischer oder deutscher Sprache (in letzterer mit lateinischen Buchstaben und mit leserlicher Hand geschrieben) abgefaßt seyn, und müssen, wie alle Schriften oder Nachrichten, die man an die Gesellschaft sendet, postfrey geschickt werden an einen ihrer Sekretärs, den Hrn. H. Calkoen, Advokaten auf der Keizersgracht, bey der Veerestraat, oder den Hrn. Antoni Warin, auf der Heeregracht, bey der Regelirsgracht, zu Amsterdam.

III.

Gesellschaft der Künste und Wissenschaften zu Utrecht.

In der, den 20. Junius gehaltenen jährlichen allgemeinen Versammlung machte die Gesellschaft bekannt, daß auf die, mit dem 1. Octob. 1803 zu beantwortende Frage: Welches ist die wahre Natur der elktrischen

Flüssigkeit? Ist sie zusammengesetzt? welches sind, im bejahenden Falle, ihre Bestandtheile? Und welches sind die chemischen Veränderungen, die sie, bey ihrer Vereinigung mit andern Körpern, Theils selbst erfährt, Theils in den letztern hervorbringt? keine Antwort eingelaufen war.

Diese Frage wurde, unter Verheissung der gewöhnlichen Ehrenmünze, wiederholt, und ist vor oder mit dem 1. Octob. 1806 zu beantworten. (In welchen Sprachen etc. siehe in diesem Journal Bd. 2 Hft. 3 S. 340.)

Da diese Gesellschaft in den Bedingungen, die sie den preisbewerbenden Schriftstellern vorschreibt, von andern gelehrten Gesellschaften in einigen Stücken abweicht: so erinnern wir hierüber, ein für allemahl folgendes. Die, um den Preis sich bewerbenden Schriften dürfen nicht von der Hand des Verfassers, sondern müssen von einer andern Hand geschrieben, und übrigens Statt des Nahmens des Verfassers, mit einem Sinnspruch unterzeichnet seyn, unter Beyfügung eines versiegelten Zettels, worauf auswendig der nähmliche Sinnspruch, inwendig aber der Nahme und die Addresse des Verfassers von ihm selbst deutlich geschrieben sind.

Die Gesellschaft bleibt allezeit die Eigenthümerin aller Abhandlungen und Schriften, und Niemand darf sie, ohne Zustimmung der Direktoren, weder in ihrem ganzen Umfange, noch theilweise, noch als Bestandtheil irgend einer Sammlung drucken lassen.

8. Galvanisch-chemische Bemerkungen.

Von Dr. J. C. Oersted [9]).

Ich habe neuerlich ein vorher nicht beobachtetes galvanisch-chemisches Phänomen entdeckt. Die Veranlassung dazu war

9) Aus einem Schreiben desselben. G.

folgendes: Ritter hatte schon vor mehrern Jahren uns die Entdeckung mitgetheilt, daß die Leiter der electrischen Säule, in die Flamme eines Lichtes gehalten, sich mit Rußfiguren besetzen. Die Rußfiguren der Hydrogenseite sind vegetabilische, die auf der Oxygenseite aber haben eine davon abweichende Figur. Es war zu vermuthen, daß jede Oxydation mit derselben Formung verbunden sey. Dieses wollte ich untersuchen. Ich setzte daher eine Auflösung von essigsaurem Bley in Verbindung mit den Polen der Säule. Auf der Oxygenseite müßte der aufgelöste Bleykalk stärker oxydirt werden, und als brauner Bleykalk sich präcipitiren, auf der Hydrogenseite hingegen müßte er sich reduciren, und so ausgeschieden werden. Dies geschah auch. Auf der Hydrogenseite erhielt ich eine schöne metallische Bleyvegetation, auf der Oxygenseite aber einen braunen Bleykalk, welcher Figuren bildete, die mit den positiven Rußfiguren verglichen werden können. Ich würde diese Figuren am liebsten mit den Pflanzenwurzeln vergleichen [10]). Es wären also Oxydation und Desoxydation mit bestimmten Formen verbunden, welche hervorkämen, wenn keine äussere Ursachen dagegen wären? Es wären also die organischen Formen nothwendige Producte des innern chemischen Processes? Ueber diese und mehrere hiemit verbunnen Fragen werde ich nächstens in einer dazu bestimmten Abhandlung mehr Auskunft zu geben suchen.

Auf Veranlassung seiner Versuche über die Erschütterung des Quecksilbers in der galvanischen Kette erzählt Ritter, daß das Quecksilber auf der Oxygenseite weniger flüssig, auf der Hydrogenseite aber mehr flüssig schien. Ich habe diesen Versuch wiederholt, und vollkommen bestättigt gefunden. Um aber mich, oder richtiger andere, noch vollkommner zu überzeugen, wählte ich ein Bleyamalgam, welches in warmem Wasser sich geschmolzen erhielt. Das Wasser mit dem Amalgam ließ ich in der electrischen Kette nach und nach erkalten, wodurch das Amalgam auf der Seite, welche Oxygen gab früher erstarrte, als auf der Seite welche Hydrogen gab.

10) Man vergleiche mit diesen Bemerkungen Herrn Ritter's oben befindliche. G.

Ritter's Entdeckung wird also hiedurch noch weit mehr bestätigt. Auch stimmt dieses Phänomen mit zwey andern Entdekkungen desselben Physikers vollkommen überein. Er fand nähmlich, daß bey den Funkenversuchen die Metallblättchen auf der Oxygenseite verbrannten, auf der Hydrogenseite aber schmolzen. Und bey seinen physiologisch-galvanischen Versuchen fand er, daß der Hydrogenpol ein Wärmegefühl erweckt, der Oxygenpol aber nicht, sondern oft ein entgegengesetztes Gefühl hervorbringt.

Neues allgemeines Journal der Chemie

Von

C. F. Bucholz, von Crell, Hermbstädt, Klaproth, J. B. Richter, A. N. Scherer, J. B. Trommsdorff, A. F. Gehlen.

Dritter Band.

Sechstes Heft.

Mit dem Haupttitel zum 3. B., Joh. Mayow's Bildnisse, zwey illuminirten und einer schwarzen Kupfertafel, und dem Nominalregister zum 3. Bande.

Berlin, 1804.
Bei Heinrich Frölich.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Verbesserungen.

Heft 4 S. 421 Zeile 1 von unten Topdressing statt Tod-dressing.

In einigen Exemplaren dieses Hefts.

S. 590 Z. 13 von oben 74 statt 47.

S. 596 Z. 11 — unten eigenthümliches statt eigentliches.



Neues
allgemeines
Journal
der
Chemie.

Zweyten Jahrganges
Sechstes Heft.

Dritten Bandes sechstes Heft.

I. Abhandlungen.

19.

Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper.

I.

Chemische Untersuchung des Topases.

Vom Obermedicinalrath Klaproth.

Unter mehreren Beyspielen von vorgefallenen Nahmenverwechselungen bey Gegenständen aus dem Steinreiche, giebt ein solches vorzüglich der Topas. Es ist nähmlich erwiesen, daß unser heutige Topas nicht der Topas älterer Schriftsteller, sondern deren Chrysolit ist, und daß umgekehrt unser Chrysolit oder der Peridot der Topas der Alten war. Diese Verwechselung ist um so weniger zu erklären, da die von der goldgelben Farbe entnommene Benennung Chrysolit oder Goldstein, die besonders den orientalischen Topas, als welchen die Alten nur allein kannten, so gut bezeichnet, dem Pistaciengrün unsers Chrysolits wenig angemessen ist. Dieser wechselseitige Umtausch

der Nahmen ist indessen nun einmahl geschehen, und durch Aufnahme in die Mineralsysteme gleichsam bestättigt worden.

Der Topas gehört zu denjenigen Steinkrystallisationen, deren Bestimmung nach äussern Kennzeichen wenig Schwierigkeit mit sich führt, und er ist daher von anderweitigen Steinarten, die wohl im gemeinen Leben ebenfalls Topase genannt zu werden pflegen, als: gelber und nelkenbrauner Bergkrystall, gelber Flußspath u. s. w., leicht zu unterscheiden; dagegen aber sind die Angaben seiner chemischen Bestandtheile und deren Mischungsverhältnisse noch einiger Berichtigung fähig.

Außer seinen in den mineralogischen Lehrbüchern aufgeführten äußern Kennzeichen, wohin vorzüglich die Längenstreifung der Seitenflächen, und der vollkommen geradblättrige Querbruch gehören, zeichnet der Topas sich auch noch durch sein Verhalten im Feuer, vor allen übrigen festen Steinarten aus. Wird er nähmlich einer anhaltenden Weißglühhitze ausgesetzt, so geht er seines ersten Ansehens gänzlich verlustig, er erscheint mürbe gebrannt, mattweiß, undurchsichtig, mit erdigem und nach der Länge feinstreifigem Bruche, und meistens mit abgesprungenen sehr dünnen Schiefern, welche Veränderung des äußern Zustandes zugleich mit einem beträchtlichen, bey edlen Steinen ganz ungewöhnlichen, Gewichtsverluste verknüpft ist. Von diesem merkwürdigen Verhalten des Topases im Feuer habe ich schon vor mehreren Jahren Nachricht gegeben [1]). Bey

1) Versuche über das Verhalten verschiedener Stein- und Erdarten im Feuer des Porcellainofens, den in Beyträgen zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. 1. Band 1795 S. 32.

meinen damals angezeigten Versuchen betrug der Verlust am Gewichte, welchen sowohl der sächsische als der brasilianische Topas erlitt im Durchschnitt 0,20. Bey nachher wiederholten Versuchen betrug er nach Umständen, bald noch etwas mehr, bald weniger; doch fand ich ihn nie unter 0,15.

Die Veränderung im Aeußern, welche der Topas durchs Brennen erleidet, ist bereits von Pott[2]) richtig beobachtet worden, indem er sagt, das stärkste Feuer sey nicht vermögend, ihn zum Fluß zu bringen; jedoch werde seine Consistenz beträchtlich verändert, denn im starken und lange anhaltenden Feuer verliere er Durchsichtigkeit und Glanz gänzlich, er werde milchfarbig, der Zusammenhang seiner Theile werde zerstört, er blättere sich, werde zerreiblich, und erhalte dadurch das Ansehen des gebrannten Fraueneises. Den dabey zugleich Statt findenden beträchtlichen Gewichtsverlust scheint aber Pott nicht bemerkt zu haben, da er dessen nicht erwähnt.

Angefeuert durch den Wunsch, die Ursach dieses Verlustes aufzufinden, und den im Feuer flüchtigen Bestandtheil kennen zu lernen, habe ich mehrere Versuche angestellt, deren Resultate meine Vermuthung, daß dieser Stoff in Flußspathsäure bestehe; völlig bestättigten.

Zu dieser Vermuthung wurde ich um so mehr dadurch veranlaßt, daß schon Marggraf[3]) bey seiner Bearbei-

2) Expériences pyrotechniques sur le Topaze de Saxe par M. Pott in Histoire de l'Academie de Sciences. A. 1747. Pag. 46.

3) Recherches chymiques sur ls Topaze de Saxe par M.

tung des sächsischen Topases einer Erscheinung erwähnt, welche auf die Gegenwart dieser, von Marggraf noch nicht gekannten, sondern erst 10 Jahr später entdeckten Säure deutet. Er bemerkte nähmlich bey einem Versuche, da er feingeriebenen Topas mit Schwefelsäure in einer Retorte übergoß und diese darüber abzog, daß sich bey verstärktem Feuer, im Halse der Retorte ein Sublimat ansetzte, der nachher wieder verschwand, indem er durch die Dämpfe herübergerissen wurde; und die Flüssigkeit im Recipienten trübte.

Als das Resultat seiner, zur Zergliederung des sächsischen Topases angestellten Versuche giebt Marggraf vornähmlich Thon- und Kalkerde als dessen Bestandtheile an.

Bestimmter lautet dagegen die Angabe, welche Torbern Bergmann [4]) mitgetheilt hat, nach welcher hundert Theile des sächsischen Topases bestehen sollen in:

Kieselerde — — — —	39
Thonerde — — — —	46
Kalkerde — — — —	8
Eisen — — — —	6
	99

Wiegleb [5]) in seiner Untersuchung des sächsischen Topases giebt dagegen die Bestandtheile in einer Unze derselben folgendermaßen an:

Marggraf in Nouveaux Mémoires de l'Academie des Sciences, A. 1776, Pag. 73.

4) Opcus. phys. et chem. Vol. II. Upsal 1780. Pag. 96.

5) v. Crell, chemische Annalen. 1. Bd. 1786.

Kieselerde — — —	251
Thonerde — — —	214
Kalkerde — — —	12
Eisen — — — —	$1\frac{1}{2}$
	$478\frac{1}{2}$ Gran.

Die jüngste Analyse des sächsischen Topases ist diejenige, welche Herr Vauquelin [6]) angestellt, und bekannt gemacht hat. Nach solcher besteht der weiße sächsische Topas im Hundert aus:

Kieselerde — — — —	31
Thonerde — — — —	68
	99

An einer Analyse des brasilianischen Topases hat es bis jetzt noch gemangelt [7]). Der sibirische Topas hingegen ist von Herrn Lowitz [8]) zergliedert worden, und betragen die von ihm angegebenen Bestandtheile im Hundert

Kieselerde — — —	46,15
Thonerde — — —	46,15
Wasser? — — —	0,70
Eisenoxyd eine Spur.	
	93
Verlust	7
	100

6) Journal des mines No. 24. Feuctidor en IV. Pag. 1.

7) Zwar ist in Delamétherie Theorie de la terre Tom. II. 1797. P. 239 eine, angeblich von mir herrührende, Analyse des brasilianischen Topases enthalten, nach welcher er bestehen soll, aus: Thonerde 71,50; Kieselerde 18; Kalkerde 6; Eisenoxyd 1,50. Allein dieses ist nicht das erste Beyspiel einer, von französischen

8) v. Crell's chemische Annalen. 1801. 2. Bd. S. 368.

Ich wende mich nunmehr zu den Versuchen, welche ich selbst zur Erforschung der Bestandtheile des sächsischen und des brasilianischen Topases unternommen habe.

A. Sächsischer Topas.

Der zu den nachstehenden Versuchen angewendete Topas vom Schneckenstein bey Auerbach im Voigtlande, bestand in ausgesuchten reinen, blaß weingelben Krystallen, deren eigenthümliches Gewicht = 3,545 ist.

1. Hundert Theile derselben gröblich zerkleinert, wurden in einer kleinen beschlagenen gläsernen Retorte, mit angefügtem Quecksilberapparat, bis zum anfangenden Schmelzen der Retorte geglühet. Es gieng blos die atmosphärische Luft der Gefäße über, ohne daß sich etwas bemerkbares verflüchtigte. Der Topas hatte weiter keine Veränderung erlitten, auch am Gewichte nur ein unbedeutendes verloren.

Derselbe Topas wurde hierauf in einem Decktiegel in die Esse gestellt, und mittelst eines starken Gebläses eine Stunde lang im Weißglühen erhalten. Der Topas kam weiß und mürbe gebrannt aus dem Feuer zurück, und es betrug nun der Verlust am Gewicht 22 pCt.

Schriftstellern begangenen Verwechselung meiner Analysen; indem jene Bestandtheile dem Chrysoberyll oder Cymophan angehören; nur nehme ich ungern wahr, daß dieser Irrthum in einem, so eben erst erschienenen deutschen Werke: Klassification der mineralogisch-einfachen Fossilien nach ihren Bestandtheilen, von Titius, Leipzig 1805, aufgenommen worden.

2. 300 Gran feingeriebener Topas wurden mit einer Mischung aus einer Unze Schwefelsäure und zwey Unzen Wasser in einer Retorte übergossen, und bis zur Trockne destillirt. Gegen das Ende riß die letzte Portion Feuchtigkeit etwas mit sich in die Höhe, welches sich im Halse der Retorte als ein dünner Anflug ansetzte. Nach beendigter Destillation fand sich das Innere des Retortenhalses auf ähnliche Art corrodirt, wie solches bey Destillation der Flußspathsäure der Fall ist.

3. 200 Gran feingeriebener Topas wurden in eine Unze Salpeter, welcher im Platintiegel im Fluß gebracht worden, getragen. Eine besondere Erscheinung hatte dabey nicht Statt: die Mischung floß ruhig, bis sie endlich zur festen Consistenz gerann. Die alkalische Masse wurde in Wasser aufgeweicht, mit Salpetersäure neutralisirt, und die klar filtrirte Flüssigkeir mit Kalkwasser vermischt. Es fiel ein weisser Niederschlag, welcher sich als flußspathsaure Kalkerde verhielt.

4. 100 Theile feingeriebener Topas wurden mit 400 Theilen salpetersäurem Baryt vermischt und im Platintiegel geschmolzen. Die geglühete Masse wurde zerrieben, mit reichlichem Wasser übergossen, und mit Schwefelsäure bis zur Hervorstechung der letztern versetzt, alsdann mit Ammonium übersättigt und filtrirt. Die klare Flüssigkeit wurde zum trocknen Salze abgeraucht. Durchs Glühen verflüchtigte sich dieses gänzlich, ohne ein feuerbeständiges Neutralsalz zu hinterlassen.

5. a) 200 Gran im Stahlmörser gröblich gepülverter Topas wurden im Feuersteinmörser mit Wasser feingerieben;

an dem in der Wärme wieder getrockneten Pulver fand sich eine Gewichtszunahme von 4 Gran. Es wurde mit 3 Unzen Aetzlauge, die aus gleichen Theilen Kali und Wasser bestand, im Silbertiegel übergossen, eingedickt, und die trockne Masse eine Stunde lang in mäßigem Glühen erhalten. Die grauweisse Masse wurde hierauf mit Wasser aufgeweicht und mit Salzsäure übersetzt, wobey sich alles zur klaren strohgelben Flüssigkeit auflöste. Diese Auflösung zum trocknen Salze abgedampft, mit Wasser wieder aufgeweicht und filtrirt ließ Kieselerde zurück, welche, nachdem sie zuerst mit salzgesäuertem und nachher mit reinem Wasser ausgelaugt, getrocknet, und scharf geglühet worden, noch heiß gewogen, 47 Gran betrug. Nach Abzug der aus der steinernen Reibeschale hinzugetretenen 4 Gran reducirte sich der wahre Gehalt an Kieselerde in 100 Gran des Topases auf 35 Gran.

b) Die salzsaure Flüssigkeit wurde kochend mit kohlensaurem Kali gefällt. Der wohl ausgesüßte Niederschlag wog getrocknet 218 Gran.

c) Von diesem Niederschlage wurden 109 Gran, als die Hälfte desselben, wieder in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung mit kleesaurem Kali geprüft, wovon aber keine Trübung erfolgte. Sie wurde hierauf mit ätzender Kalilauge gefällt, damit übersetzt und gekocht, wobey sich alles, bis auf einige kaum bemerkbare Flocken Eisenoxyd, wieder auflöste. Die alkalische Flüssigkeit wurde mit Salzsäure wieder übersättigt und mit kohlensaurem Kali gefällt. Der erhaltene Niederschlag in Schwefelsäure aufgelöst, mit essigsaurem Kali versetzt und krystallisirt, gab lautern Alaun.

d) Die zweyte Hälfte des Niederschlages von b) wurde

mit destillirtem Essig übergossen und digerirt. Nachdem die Säure mit kohlensaurem Ammonium wieder neutralisirt worden, wurde der Niederschlag aufs Filtrum gesammelt, ausgesüßt, getrocknet und geglühet. Er wog 59 Gran und bestättigte sich als reine Thonerde.

e) Die in b) von der Fällung des Niederschlags rückständige Flüssigkeit, wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, das dann vorwaltende Kali mit Salzsäure neutralisirt und mit einer reichlichen Menge klarem Kalkwasser versetzt, wovon ein flockiger Niederschlag erfolgte. Dieser Niederschlag erwies sich in der Prüfung als flußspathsaure Kalkerde. Mit concentrirter Schwefelsäure angerührt, entband sich daraus sogleich flußspathsaures Gas in weißlichen stechenden Dämpfen, wodurch radirte Stellen einer mit Wachs überzogenen Glastafel, womit das Gefäß bedeckt worden, stark geätzt wurden.

Durch diese und die vorgedachten Erfahrungen ist nun das Daseyn der Flußspathsäure im Topas hinreichend erwiesen, und es fehlt nur noch an einer genauen Ausmittelung des quantitativen Verhältnisses derselben. In Rücksicht der Genauigkeit, mit welcher ich diese Analyse zu vollbringen gesucht, glaube ich, den gewöhnlichen unvermeidlichen Verlust an der Summe der erdigen Bestandtheile nur zu Eins vom Hundert schätzen, und daher einstweilen die übrigen noch fehlenden 5 Theile für den Gehalt an Flußspathsäure annehmen zu dürfen.

In dieser Voraussetzung enthält der blaßgelbliche Topas vom Schneckenstein im Hundert:

Kieselerde a)	—	—	—	35
Thonerde d)	—	—	—	59
Flußspathsäure e)	—	—	—	5
Eisenoxyd c) eine Spur				
			Verlust	1
				100

Von dem Daseyn der von Marggraf, Bergmann und Wiegleb als Mitbestandtheil des Topases aufgeführten Kalkerde habe ich, so wie Vauquelin und Lowitz keine Spur gefunden. Insbesondre ist die von Bergmann zu 8 im Hundert angegebene Menge derselben auffallend. Vauquelin vermuthet nicht ohne Grund, daß die Quelle dieses Irrthums darin zu suchen seyn mögte, daß Bergmann, nachdem er die niedergeschlagene Erde mit Essigsäure digerirt hatte, den von dieser Säure aufgenommenen Antheil als Kalkerde angenommen hat.

Dagegen leidet es keinen Zweifel, daß Marggraf bey seiner Bearbeitung des Topases wirklich Kalkerde erhalten habe, da sie sich ihm mit Schwefelsäure verbunden als Selenit, dargestellt hat. Woher hat nun aber diese ihren Ursprung genommen, wenn sie nicht im Topase selbst enthalten gewesen ist? Die Antwort hierauf ist leicht zu finden: sie rührt nähmlich lediglich aus dem gläsernen Mörser her, dessen sich Marggraf zum Feinreiben des Topases bedient hat.

B. Brasilianischer Topas.

Der Topas aus Brasilien unterscheidet sich ausser einigen Abweichungen in der äussern Gestalt, vornähmlich

auch durch seine gelbröthliche Farbe, welche überdem noch die Eigenschaft besitzt, durch Rothglühehitze in Rosenroth verändert zu werden; in welchem Zustande er oftmals bey den Steinschneidern die Stelle des Spinells oder Rubin Balais vertritt. In einer anhaltenden Weißglühhitze aber verliert er die Farbe gänzlich, und erleidet auch im übrigen völlig dieselben Veränderungen, bey ähnlichem Gewichtsverlust, wie der sächsische Topas.

Das eigenthümliche Gewicht desselben fand ich = 3,540.

1. Vierhundert Gran feingeriebener brasilianischer Topas wurden in einer Glasretorte mit 600 Gran concentrirter Schwefelsäure eingelegt, und zur Trockne destillirt. Die übergehende Flüssigkeit sahe man das Innere des Retortenhalses nach der gewöhnlichen Art der Flußspathsäure benagen. Die abfallenden Tropfen erschienen weißlich trübe, und trübten eben so auch das im Rezipienten vorgeschlagene Wasser. Auf der Oberfläche des Wassers unter der Mündung des Retortenhalses bildete sich nach und nach eine Kieselrinde, welche so stark war, daß die nachher destillirende Flüssigkeit in einzelnen größern und kleinern Tropfen davon getragen wurde. Nach geendigter Arbeit fand sich die innere Fläche des Retortengewölbes und Halses durchgehends rauh gefressen.

Die Flüssigkeit aus der Vorlage durchs Filtrum von der Kieselrinde befreiet, und mit kohlensaurem Kali neutralisirt, gab den gewöhnlichen schmelzbaren, aus Flußspathsäure, Kieselerde und Kali gebildeten Niederschlag.

Der Rückstand aus der Retorte wurde mit Wasser ausgekocht. Die filtrirte Flüssigkeit gab durchs Abdampfen

eine unförmliche, krystallinische Salzmasse von schwefelsaurer Thonerde, welche nach hinzugesetztem Kali zu regelmäßigem Alaun anschoß.

2. a) Zweyhundert Gran brasilianischer Topas wurden in der Reibschale aus Feuerstein lävigirt, und nahmen davon sechs Gran auf. Das Steinpulver wurde im Silbertiegel mit drei Unzen Aetzlauge, welche zur Hälfte aus trocknem Kali bestand, eingedickt und geglüht. Die geglühte Masse, in Wasser erweicht und mit Salzsäure saturirt lösete sich völlig klar und fast ganz farbenlos auf. Nachdem die Auflösung abgedampft und die trockne Salzmasse wiederum in Wasser aufgelöset worden, wurde die sich abgesonderte Kieselerde aufs Filtrum gesammelt, ausgelaugt und nach dem Trocknen geglühet. Sie wog 89 Gran.

b) Die von der Kieselerde gesonderte salzsaure Flüssigkeit wurde mit kleesaurem Kali versetzt, welches aber die Klarheit derselben nicht im Geringsten störete. Sie wurde hierauf kochend mit kohlensaurem Kali gefällt. Der wohl ausgesüßte und getrocknete Niederschlag wurde in zwey gleiche Theile getheilt.

c) Die eine Hälfte derselben wurde wieder in Salzsäure aufgelöset, mit ätzender Kalilauge gefällt und unter Hinzusetzung der zur Wiederauflösung des Niederschlags erforderlichen mehrern Menge derselben, digerirt. Es blieb Eisenoxyd zurück, am Gewicht ein halber Gran. Die aus der Kalilauge wiederhergestellte Erde gab mit Schwefelsäure und Kali behandelt Alaun.

d) Die zweyte Hälfte des Niederschlags wurde mit destillirtem Essig digerirt, und nachdem dieser durch kohlen-

saures Ammonium wieder neutralisirt worden, auf's Filtrum gesammelt, ausgesüßt und nach dem Trocknen geglüht. Sie wog 48 Gran. Nach Abzug des laut vorstehenden Versuchs, dabey befindlichen halben Grans Eisenoxyd bleiben $47\frac{1}{2}$ Gran als Gehalt an reiner Thonerde.

e) Die von dem Niederschlage in b) übrige Flüssigkeit, nebst dem Aussüßwasser wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, das darin hervorstechende Kali durch Salpetersäure neutralisirt und hierauf mit Kalkwasser in der hinlänglichen Menge versetzt. Der dadurch gebildete Niederschlag der flußspathsauren Kalkerde, wog getrocknet 29 Gran. Sie wurde in einem Platinschälchen mit concentrirter Schwefelsäure versetzt; wobey sich sogleich flußspathsaures Gas entband, welches eine darüber gedeckte Glastafel stark ätzte. Der Inhalt des Schälchens wurde hienächst ausgeglüht, worauf der in schwefelsauren Kalk umgeänderte Rückstand 33 Gran wog. In dieser Menge des geglühten schwefelsauren Kalks, beträgt die Kalkerde 15 Gran. Die nach Abzug derselben von jenen 29 Gran der flußsauren Kalkerde bleibenden 14 Gran, nehme ich, bis dahin, daß wiederholte Erfahrungen es noch näher berichtigen, für den quantitativen Gehalt der Flußspathsäure an und bestehet diesem nach der brasilianische Topas im Hundert aus:

Kieselerde a)	—	—	—	44,50
Thonerde d)	—	—	—	47,50
Eisenoxyd c)	—	—	—	0,50
Flußspathsäure e)		—	—	7,
			Verlust	0,50
				100

Die im Topase als wesentlicher Mitbestandtheil aufgefundene Flußspatsäure ist nun derjenige Stoff, dessen in anhaltender Weißglühhitze Statt findende Entweichung jenen beträchtlichen Gewichtsverlust und mürbe gebrannten Zustand des Rückstandes verursacht. Der Verlust am Gewichte bestehet jedoch nicht in der Flußspathsäure allein, sondern er rührt zum größern Theile auch von der zugleich mit verflüchtigten erdigen Substanz des Steins selbst her. Nach den Graden und der Dauer des Feuers ist auch der Erfolg verschieden; wobey noch der Umstand eine Erwähnung verdient, daß sich gewöhnlich an dem im Kohlentiegel eingeschlossenen Topas ein stärkerer Verlust, als an dem im Thontiegel fand. So verlor der sächsische Topas bey viermahligen Versuchen im Thontiegel: a) 0,15; b) 0,17; c) 0,185; d) 0,20; und im Kohlentiegel a) 0,20; b) 0,22; c) 0,26; d) 0,30.

Ein ähnliches Verhalten habe ich bey Versuchen mit dem Sibirischen Topas von Adont-Schelon bey Nertschinck, dessen eigentliches Gewicht = 3, ist gefunden. Bey gleichem Feuer verlor derselbe im Thontiegel 0,17; im Kohlentiegel hingegen 0,26.

Endlich unterwarf ich noch einen geschnittenen orientalischen Topas von goldgelber Farbe, von welchem es zweifelhaft schien, ob es ein wirklicher Topas und nicht etwa ein Hyacinth oder Spinell sey, im Kohlentiegel eingeschlossen, der Feuerprobe. Er kam weiß gebrannt, undurchsichtig, inwendig matt, äußerlich porcellainartig glasirt, ohne zerklüftet zu seyn, und mit dem Gewichtsverlust von 0,22, aus dem Feuer zurück.

II.

II.

Analyse der Bergseife (argilla saponiformis Werneri), von Artern in Thüringen.

Von Christian Friedrich Bucholz.

Daß die Analyse dieses Fossils nicht schon längst veranstaltet worden ist, daran ist wohl dessen zu große Seltenheit Schuld. Bekanntlich kam es bis jetzt zu Olkuzk in Polen und in Cornwallis in England und zwar selten vor. Glücklicherweise wurde es aber auch von meinem Freunde Haberle bey Artern gefunden; wenigstens erhielt ich solches von ihm, der es an Ort und Stelle selbst sammelte, in hinreichender Menge, um gegenwärtige Analyse veranstalten zu können. Die Bergseife von Artern hat völlig die Eigenschaften, welche Emmerling [9]) Reuß [10]) Estner [11]), als diesem Fossile wesentlich zukommend, angeben. Ich konnte es daher füglich einer Analyse an Statt der von Olkuzk unterwerfen, und aus den dadurch erhaltenen Resultaten auch, wenigstens im Allgemeinen, auf die innere Mischung jener schließen. Zu der ganzen Untersuchung wurde jene Abänderung angewendet, welche auf

9) Lehrbuch der Mineralogie, v. Emmerling, 1. Theils 2. Band 1802 zweyte Auflage S. 386 — 489.

10) Lehrbuch der Mineralogie, v. Reuß, 2. Theils 2. Band, 1802 S. 171 — 173.

11) Versuch einer Mineralogie, v. Estner, 2. Bandes 1. Abtheilung, 1797 S. 773 — 776.

dem frischen Bruche graulichschwarz, ins Bräunliche sich neigend, aussah, weshalb solche von der anhängenden hellgrauen und röthlichgrauen Masse, in welche sie auf verschiedenen Seiten übergieng, sorgfältig abgesondert wurde.

A) Vorläufige Untersuchung.

Die Bergseife wurde fein gepülvert, welches sehr leicht erfolgte; das erhaltene bräunlichgrau aussehende Pulver wurde nun mit Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure behandelt, allein durch keine dieser Säuren eine bedeutende Einwirkung bemerkt; die concentrirte Schwefelsäure schien bei anhaltendem Sieden etwas mehr Wirkung auf dieses gepülverte Fossil hervorzubringen, wiewohl bey weitem keine vollständige Aufschließung desselben erfolgte. Diese Säuren hatten sämmtlich etwas Eisenoxyd und Thonerde ausgezogen. Uebrigens erfolgte beym Uebergießen des Pulvers mit den Säuren nicht das mindeste Aufbrausen und das von der Behandlung mit Salzsäure und Salpetersäure Rückständige blieb graulichschwarz gefärbt.

Dem mäßigen Glühfeuer ausgesetzt, verlor die Bergseife selbst im ungepülverten Zustande, wenn das Feuer anhaltend genug gewesen war, ihre schwarze Farbe völlig und vertauschte solche mit einer röthlichgelben. Sie nahm bey dieser Behandlung eine solche Härte an, daß sie das Glas sehr leicht ritzte.

Der Verlust der schwarzen Farbe durchs bloße Glühen des gepülverten Fossils, das schnelle Zusammensintern beym mäßigen Erhitzen, verbunden mit dem Wechsel der Farbe ins Röthlichgelbe und der gemachten Erfahrung, daß

das Fossil Eisen enthalte, dieses zusammen konnte gewiß zu dem Schlusse berechtigen, daß nicht, wie man etwa hätte vermuthen können, der Kohlenstoff die Ursache der schwarzen Farbe der Bergseife sey, sondern das unvollkommen oxydirte Eisen, welcher Schluß auch dadurch, daß beym Eintragen des feingepülverten Fossils in glühend fließenden Salpeter nicht eine Spur von Verpuffung sich zeigte, bekräftiget wurde.

Die äußern Eigenschaften der Bergseife mit den bey dieser vorläufigen Untersuchung gefundenen Resultaten ließen vermuthen, daß solche wohl größten Theils ein Zusammengesetztes von Kieselerde, Thonerde und unvollkommenem Eisenoxyd seyn dürfte, welches denn auch durch die eigentliche Zergliederung bestättiget wurde.

B) Eigentliche Zerlegung der Bergseife.

a) Zweihundert Gran unsers gepülverten Fossils wurden mit soviel Kalilauge, daß dadurch 600 Gran trocknes reines Kali mit solchem in Berührung gebracht wurde, im silbernen Tiegel gekocht, bis zur Trockne eingedickt, und hierauf eine halbe Stunde in starkem Rothglühfeuer erhalten, wobey das Gemenge zum breyartigen Fluß kam. Die hellgrün aussehende, mit destillirtem Wasser aufgeweichte Masse, wurde jetzt mit reiner Salzsäure im Ueberschuß übergossen, eine halbe Stunde damit gekocht und zur Trockne verdunstet, hierauf wieder mit reinem destillirten Wasser aufgeweicht; die dadurch sich bildende gallertartige Masse wurde nochmals mit reiner Salzsäure eine halbe Stunde gekocht, mit destillirtem Wasser verdünnt, durch

ein gewogenes Filtrum gegossen, und der Rückstand auf dem Filter aufs sorgfältigste ausgesüßt und getrocknet. Es wurden hierdurch an, vorher eine halbe Stunde geglühter, Kieselerde 84 Gran gewonnen, wozu noch zwey Gran kommen, um welche das Gewicht des wieder getrockneten Filters vermehrt war; so daß 86 Gran der sämmtliche Betrag der in diesem Versuch erhaltenen Kieselerde ist.

b) Die, Salzsäure im Ueberschuß enthaltende, Flüssigkeit sah citronengelb aus und schmeckte stark eisenhaltig. Sie wurde nebst sämmtlichen Aussüßflüssigkeiten durch reines Ammonium zerlegt. Der durch ein Filter abgesonderte und wiederholt ausgesüßte Niederschlag sahe röthlich, ins Bräunliche schielend, aus. Er wurde noch feucht in eine und eine halbe Unze reine Aetzlauge, welche die Hälfte Kali enthielt, gethan, und damit eine Viertelstunde im Glaskolben gekocht. Dieses Gemenge verdünnte ich jetzt mit 12 Unzen destillirtem Wasser, sammelte das Unaufgelöste auf einem genau gewogenen Filter, und laugte solches aufs genaueste mit destillirtem Wasser aus. Es blieb hierdurch ein Rückstand, welcher nach viertelstündigem mäßigen Glühen 20 Gran wog und dunkel braunroth aussah; mit Oel geglüht blieb ein dem Magnete folgsames Eisenoxyd von stahlgrauer, metallischglänzender Farbe, welches $17\frac{1}{4}$ Gran betrug, wozu noch ein Gran am Filtrum hängen gebliebenes Eisenoxyd, welches mit Oel geglüht auf $\frac{3}{4}$ Gran gerechnet werden kann, kommt, so daß dieses überhaupt die Menge von 18 Gran betrüge.

c) Es war jetzt zu prüfen, ob das erhaltene Eisenoxyd völlig rein sey von andern Substanzen. In dieser

Absicht wurde es mit drey Drachmen reiner Salzsäure zum Sieden gebracht, und um es stark zu oxydiren, wurden während dieses zwey Drachmen reine Salpetersäure von 1,220 Eigenschwere hinzugefügt, das Ganze zur Trockne abgedampft, in drey Unzen destillirtem Wasser wieder aufgelöst und filtrirt. Nach genauester Aussüßung des Filtrums blieb auf demselben ein Rückstand, welcher, genau gesammelt und geglüht, zwey Gran betrug und sich wie Kieselerde verhielt. — Die filtrirte eisenhaltige Flüssigkeit wurde nun aufs genaueste mit Ammonium neutralisirt und durch vollkommen gesättigtes bernsteinsaures Ammonium völlig zerlegt. Die vom bernsteinsauren Eisen abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Kali vermischt: allein es erfolgte eine nur so geringe Trübung, daß der, solche verursachende, graue Stoff nicht gesammelt werden konnte: woraus folglich die Abwesenheit des Braunsteinoxyds in der Bergseife hervorgeht und der Gehalt an unvollkommenem Eisenoxyde in der angewendeten Menge 16 Gran beträgt.

d) Die alkalischen Flüssigkeiten des Versuchs b, welche durchs Filtrum vom ausgeschiedenen Eisenoxyde waren abgesondert worden, wurden jetzt mit reiner Salzsäure neutralisirt und durch reines Ammonium zerlegt. Der hierdurch entstandene wohlausgesüßte Niederschlag wurde in einem scharf getrockneten und genau gewogenen Filter gesammelt und getrocknet, und eine Viertelstunde geglüht. Er betrug 50 Gran und verhielt sich wie reine Thonerde. Das scharfgetrocknete und wohlausgesüßte Filtrum fand sich um zwey Gran am Gewichte vermehrt, so wie auch das Filtrum vom Versuch b, worin die eisenhaltige Thonerde

gesammelt worden, ein Uebergewicht von etwas mehr als einem Gran hatte, daher man, ohne bedeutend zu irren, für den sämmtlichen Gehalt an Thonerde in 200 Gran Bergseife, 53 Gran rechnen kann.

e) Da durch die bisher erzählten Versuche der Gehalt der Thonerde, Kieselerde und des unvollkommnen Eisenoxyds dargethan war, so war nur noch zu prüfen, ob nicht die Flüssigkeit des Versuchs b, aus welcher durch Ammonium die Thonerde und das Eisenoxyd war ausgeschieden worden, etwa Talkerde oder Kalk enthalte. In dieser Absicht wurde sie nebst dem Waschwasser des eisenhaltigen Thonerdenniederschlags, bis auf acht Unzen verdunstet, hierauf mit einer Auflösung des halbkohlensauren Kali, welche davon drey Drachmen enthielt, versetzt und das Ganze anhaltend bis zur Zerlegung des salzsauren Ammoniums und Verschwindung des entwickelten Ammoniums gekocht: allein durch dieses Verfahren wurde nur eine so geringe Menge kohlensaurer Kalk erhalten, daß solcher kaum einem Gran reinen Kalk gleich kam.

f) Da zu vermuthen war, daß die Bergseife in frischem grauschwarzen Zustande eine gute Portion Wasser enthalte, und da das quantitative Verhältniß desselben zu wissen, zur Vollständigkeit der Analyse gehört, so wurden 200 Gran derselben gröblich zerstückt und eine halbe Stunde mäßig roth geglüht. Das vorher leicht zerreibliche Fossil war jetzt so hart, daß es — wie schon oben gemeldet — Glas ritzte. Die graulichschwarze Farbe war ins Isabellgelbe umgeändert, und 41 Gran waren als Wasserdampf verschwunden.

Resultate dieser Versuche.

Erstes Resultat. Die Bergseife von Artern enthält:

Kieselerde	— —	0.440	Versuch	a) und c)
Thonerde	— —	0,265	—	d)
Unvollkommenes Eisenoxyd		0,080	—	b) — c)
Wasser	— —	0,205	—	f) [12])
Kalk	— —	0,005	—	e)
Verlust	— —	0,005		
		1,000		

Zweytes Resultat. Der verschieden gefärbte Zustand desselben Bruchstücks, der Bergseife ist von dem verschiedenen Zustande der Oxydation des dabey befindlichen Eisens herzuleiten; so daß man auf eine um so niedrigere Stufe der Oxydation desselben schließen kann, je dunkler die Farbe der Bergseife ist.

Drittes Resultat. Die Bergseife ist, ihrem vorwaltenden Bestandtheile nach künftighin in die Kieselordnung zu versetzen.

12) Der Wassergehalt ist vielleicht noch etwas größer wegen der Differenz in dem Oxydationszustande des Eisenoxyds im geglühten und ungeglühten Fossil.

20.

Bemerkungen über die Wirkung verschiedener Säuren, Salze u. s. w., auf die Vegetation.

Von H. Einhof,
in Mögelin, bey Wriezen an der Oder.

Die interessanten Humboldt'schen Versuche über die Wirkung der oxygenirten Salzsäure auf das Keimen der Samen, bewogen mich schon vor einigen Jahren, diese Versuche, nebst andern ähnlichen zu wiederholen. Ich halte es nicht für unnütz, den Erfolg derselben bekannt zu machen, indem er Theils zur Bestättigung der über diesen Gegenstand gemachten Erfahrungen, Theils aber auch zur Widerlegung einiger gefaßten Meynungen beytragen kann.

Die oxygenirte Salzsäure habe ich beym Keimen der Samen immer sehr wirksam gefunden, von ihr aber keinen vrotheilhaften Einfluß auf das Wachsthum der sich bereits entwickelten Pflanzen bemerkt. Ich schwängerte destillirtes Wasser mit oxygenirt-salzsaurem Dunst, und wandte Theils die völlig damit gesättigte Flüssigkeit, Theils diese mit dem doppelten und einfachem Gewichte an Wasser verdünnt, an. Zu meinen Versuchen brauchte ich Kressensamen (Lepidinm sativum); ich säete denselben in Sand und Torf, welche mit Salzsäure angefeuchtet wurden;

zugleich wurde Kressensamen auf mit bloßem Wasser benetzten Sand und Torf gesäet, um als Vergleichungsversuch zu dienen. Alle Apparate wurden übrigens denselben Bedingungen ausgesetzt.

Die Samenkörner, welche mit Salzsäure benetzt wurden, keimten ungleich geschwinder, als diejenigen, welche bloß Wasser erhielten. Die Keime der erstern kamen 8 — 15 — 24 Stunden früher zum Vorschein, wie die der letztern, je nachdem ich die starke, oder die mit Wasser verdünnte Säure anwandte. Je stärker die Säure war, und je öfter die Samenkörner damit benetzt wurden, desto schneller wurde der Keim hervorgetrieben. Auch bey ihrem ersten Wachsthum zeichneten sie sich dann vorzüglich aus; die Keime gelangten innerhalb 9 bis 12 Stunden zu einer Länge von 6 Linien, während welcher Zeit die mit der sehr verdünnten Säure benetzten nur 3 Linien, und die mit bloßem Wasser begossenen eine halbe Linie hervorgetreten waren.

Wenn die Keime der mit Salzsäure benetzten Samenkörner die Länge von 6 Linien erhalten hatten, so nahm ihr Wachsthum in dem Maße ab, wie es vorher zugenommen hatte; die mit starker Säure befeuchteten wurden dann sehr bald von den mit verdünnter Säure übergossenen Keimen eingeholt, und die welche bloßes Wasser bekommen hatten, erhielten endlich vor allen andern den Vorsprung, zeichneten sich auch nachher durch ein lebhafteres Grün, und durch eine freudigere Vegetation sehr merklich aus. Ich konnte die mit Salzsäure begossenen Pflänzchen nie bis zur völligen Entwickelung der Blätter bringen; sie behiel-

ten ein gelbes kränkliches Ansehen, und starben endlich ganz ab; dieser Zeitpunkt trat um so früher ein, je stärker die angewandte Säure war, und je öfter die Samenkörner damit begossen wurden. Wurde denen, welche mit reinem Wasser gekeimt hatten, nach ihrem Hervorwachsen Salzsäure gereicht, so erhielt ihre Vegetation einen Stoß und die Pflänzchen wurden kränklich.

Ich übergoß etwas Kressensamen mit nicht verdünnter Salzsäure; an Gewicht etwa 4 Mahl so viel wie das Gewicht des Samens, und eine gleiche Menge Samen mit destillirtem Wasser. Innerhalb 6 Stunden waren aus jenem die Keime schon hervorgetreten. Die Samenkörner erhielten während dieser Zeit ein blasses Ansehen und es entwickelten sich viel Luftblasen, welche sich bey einer damit angestellten Untersuchung wie kohlensaures Gas zeigten. Als ich die gekeimten Körner auf mit Wasser benetzten Sand legte, war ihr ferneres Wachsthum nur sehr kärglich, und die jungen Pflanzen starben in einigen Tagen ab. Der mit Wasser übergossene Kressensamen keimte erst in 30 Stunden; die Keime wuchsen aber nachher bey ihrer Auslegung auf feuchten Sand sehr gut fort.

Bey meinen Versuchen mit oxygenirter Salzsäure habe ich gefunden, daß man bey ihrer Anwendung, als Beförderungsmittel des Keimens, sehr vorsichtig seyn muß, wenn man nicht befürchten will, den zarten Keim im Mutterschoße zu tödten. Man muß das Samenkorn als ein lebendes Wesen betrachten, dessen Kräfte nur so lange ruhen, bis günstige Umstände sie in Thätigkeit setzen. Wenn ein mäßiger Reiz hierzu unumgänglich nöthig ist, so kann

doch auch ein zu starker Reiz alle Erregbarkeit auf einmahl vernichten. Bey alten Samen ist diese Vorsicht um so mehr zu beobachten, da durch die Länge der Zeit schon ein beträchtlicher Theil ihrer innern Energie verloren gegangen seyn kann.

Humboldt schreibt auch den metallischen Oxyden, nahmentlich dem schwarzen Braunstein- und rothen Bleyoxyde eine Wirkung auf die Vegetation zu. Ich muß indessen gestehen, daß ich bey wiederholten Versuchen keine Wirkung davon gesehen habe. Ich habe in bloßer Mennige und in Braunsteinoxyd Kressensamen gesäet, aber nie einen Unterschied in Hinsicht des Keimens, den ich hätte ihrer chemischen Wirkung zuschreiben können, in Vergleich mit anderm Kressensamen, welches auf Sand gesäet, und übrigens gleichen Umständen ausgesetzt war, bemerkt. Zwar kamen bey der Mennige die Keime etwas früher zum Vorschein; dies war aber bloß Folge des größern specifischen Gewichts derselben. Vermöge dieses senkte sie sich immer auf den Boden des Gefäßes, und hielt Feuchtigkeit über sich; die Samen lagen daher weit feuchter wie im Braunstein und Sande. Bey einem andern Versuche, wo ich Mennige und Braunsteinoxyd mit Gartenerde vermengte und Gerste hineinsäete, fiel dieser Unterschied ganz weg, und beyde zeichneten sich vor der in bloßer Gartenerde gesäeten Gerste durch nichts aus.

Die Meynung, daß der atmosphärische Sauerstoff zur Befruchtung des Bodens mit beytrage, verleitete Ingenhousz zu der Idee, die Schwefelsäure zur Bedüngung der Ackerkrume anzuwenden, und er, so wie Blumen-

bach u. a. m., wollen von ihrem Gebrauche Wirkung gesehen haben. Meine Versuche die ich in Töpfen und auf Gartenbeeten mit der Schwefelsäure anstellte, haben mir nie einen Einfluß derselben auf die Vegetation gezeigt. Ich stellte jedes Mahl und zu gleicher Zeit unter denselben Umständen vergleichende Versuche an, um den Effekt der Schwefelsäure deutlicher bemerken zu können, allein es zeigte sich in dem Keimen und Wachsthum der Pflanzen kein Unterschied. Daß der Sauerstoff der Atmosphäre durch eine langsame Verbrennung, welche er bey der im Boden befindlichen Dammerde hervorbringt, die Fruchtbarkeit des Ackers ungemein vermehre, ist wohl keinem Zweifel unterworfen; daß aber die Schwefelsäure ihren Sauerstoff an den Boden abtreten könne, läßt sich, glaube ich, in Hinsicht auf die Verwandtschaftsverhältnisse des Schwefels, und des Kohlen- und Wasserstoffs, unter diesen Umständen nicht annehmen, und wenn die Schwefelsäure sich als Düngungsmittel wirksam zeigte, so geschah dies wahrscheinlich, indem sie sich mit der im Boden befindlichen Kalkerde vereinigte, und in Verbindung mit derselben als Gyps die Wirkung hervorbrachte.

Eher ließ sich in dieser Hinsicht etwas von der Salpetersäure erwarten, und ein Versuch mit derselben hat mir in der That gezeigt, daß man ihr mit Recht einen vortheilhaften Einfluß auf das Wachsthum der Pflanzen zuschreiben kann. Ich benetzte in meinem botanischen Garten ein Feld, welches mit Luzerne (Medicago sativa) besäet war, mit Salpetersäure, die ich mit 8 Theilen Wasser verdünnt hatte. Ein Drittel des Feldes erhielt keine Säure.

Im ersten Jahr zeigte sich kein merklicher Unterschied bey den Pflanzen, im zweyten war derselbe aber sehr beträchtlich. Die Luzerne auf dem mit Salpetersäure benetzten Theil des Feldes hatte ein dunkleres Grün, und war beträchtlich höher gewachsen, zeichnete sich auch durch dickere Stengel und stärkere Bestaudung vor den Pflanzen auf dem nicht bedüngten Theil des Feldes aus, so daß man sehr deutlich die Grenze, bis wie weit mit Salpetersäure gedüngt war, sehen konnte. Von einer Wiederholung dieses Versuches werde ich die heilsamen Wirkungen der Salpetersäure bey der Vegetation erwarten. Wenn wir von derselben auch keinem großen Gewinn für die Landwirthschaft entgegen sehen dürfen, indem man wohl nie im Großen mit Salpetersäure die Felder bedüngen wird, so lassen sich doch daraus vielleicht einige nützliche Bemerkungen in Hinsicht der Vegetation der Pflanzen ziehen.

Von den Salzen hat man sich, als Düngungsmitteln immer sehr viel versprochen, und ihnen einen beträgtlichen Einfluß auf die Vegetation zugeschrieben, vermuthlich weil man in den ältern Erklärungen der Wirkung des Düngers neben den öhlichten Theilen, die salzichten Theile oben angestellt findet. Man spricht und schreibt von Düngesalzen, Düngeextracten u. s. w. Meinen Bemerkungen zu Folge, die ich zu machen Gelegenheit hatte, muß ich indessen an der Wirkung mehrerer Salze, die man zur Bedüngung empfohlen hat, zweifeln. Entweder gehen die Salze als Nahrungsmittel in die Pflanzen über, oder sie haben einen heilsamen Einfluß auf die Erregbarkeit der Gewächse, oder sie modificiren die im Boden befindlichen Nahrungsstoffe auf eine solche Art, daß sie geschickter wer-

den von den Pflanzen aufgenommen zu werden. Alles dieses läßt sich aber von vielen Salzen nicht erwarten.

Das schwefelsaure Eisen wirkt nicht allein nicht vortheilhaft auf die Vegetation, sondern ist derselben vielmehr nachtheilig. Man hat es in einigen öconomischen Zeitschriften mit Unrecht zur Düngung empfohlen. Zum Beweis seiner nachtheiligen Wirkung kann folgendes dienen.

1. Zu Meinersen, im Fürstenthum Lüneburg, wandte man vor einigen Jahren, einen daselbst befindlichen Moder (Schlamm) zur Düngung an. Die nachtheilige Wirkung desselben zeigte sich nicht allein schon in demselben Jahre, sondern hielt auch noch mehrere Jahre nachher an. Ueberall wo dieser Moder hingekommen war, war die Vegetation zerstört, und es zeigten sich nur kümmerliche Gewächse auf solchen Stellen. Ich erhielt etwas von diesem Moder zur Untersuchung, und fand in demselben mehrere Procente schwefelsauren Eisens.

2. Bey Heinde im Hildesheimischen fließt ein kleiner Bach, welcher aus den Harzgebirgen kommt. Dieser führt außer Sand und kleinen Granitstücken etwas Schwefelkies. Wenn er austritt, so sind die Wiesen, über welche sich sein Wasser ergießt, unfruchtbar und geben wenig und schlechtes Heu. Man kann hier nichts anderm als dem Schwefelkiese, der durch das Wasser abgesetzt wird, und und welcher sich durch Verwitterung in schwefelsaures Eisen verwandelt, den üblen Einfluß der Ueberschwemmung auf die Wiesen zuschreiben [1]).

---

1) Es giebt indessen, wie man weiter unten aus dem Anhange sehen wird, Fälle wo diese Schädlichkeit nicht eintritt,

Das schwefelsaure Eisen wirkt wahrscheinlich in so fern nachtheilig, als es, wenn es durch die Saugwarzen der Wurzelfasern aufgenommen wird, eine Zusammenziehung der zuführenden Gefäße verursacht. Vielleicht ist auch seiner chemischen Wirkung auf die Dammerde des Bodens, sein übler Effect auf die Vegetation zuzuschreiben.

Daß der Gyps das Wachsthum der Pflanzen sehr befördere, ist durch vielfache Versuche und Erfahrungen, die in dieser Hinsicht angestellt und gemacht sind, hinlänglich erwiesen. Man ist nur noch nicht über die Art, wie er wirkt, völlig einig, und kennt auch noch alle die Umstände nicht, unter welchen er am vortheilhaftesten anzuwenden ist. Oft that er sehr große Dienste, die er in andern, scheinbar ähnlichen, Fällen ganz versagte. So viel scheint gewiß zu seyn, daß er nicht bey allen Gewächsen sich in gleichem Maße wirksam zeigt, und daß es insbesondere die Diadelphisten sind, auf die er einen vorzüglich heilsamen Einfluß äußert. Man hat ihn entweder der Ackerkrume beygemengt, oder ihn über die bethauten Pflanzen gestreut, und von letzterer Methode öftere und stärkere Wirkung gehabt, wie von der erstern. Alle Umstände, die sich bey der Gypsdüngung zeigen, scheinen zu beweisen, daß der Gyps hauptsächlich als Reitzmittel auf die Pflanzen wirke, daß er die Spaltöffnungen der Blätter und Saugwarzen der Wurzeln in größere Thätigkeit setze, und

sondern vielmehr Vortheil, wo sich indessen der Grund in Localverhältnissen auffinden läßt, die auch in mehrern Fällen Statt gefunden haben mögen, die aber leider bey Anpreisung dieses oder jenes Düngungsmittels gewöhnlich ausser Acht gelassen werden.

das Einsaugungs- und Aushauchungsgeschäft der Gewächse befördere. Das Brennen des Gypses, vor seiner Anwendung als Düngung, hat wohl weiter keinen Zweck als die Pulverung desselben, die bey dem ungebrannten Gyps seiner Zähigkeit wegen, nicht wohl geschehen kann, zu erleichtern. Es ist sehr gut, wenn man den gepülverten gebrannten Gyps, vor seiner Anwendung, durch Ausstellen an feuchte Luft, sein Krystallwasser wieder einsaugen läßt, weil er sonst auf den feuchten Blättern, über die er gestreut wird, einen Mörtel bilden kann, welcher die Ausdünstung und Einsaugung gänglich verhindert.

Ueber den Einfluß des Kochsalzes auf die Vegetation sind die Meynungen sehr getheilt: wenn man hier demselben eine gute Wirkung auf die Pflanzen zuschreibt, so will man dort nachtheilige Wirkungen davon gesehen haben. Daß das Kochsalz nicht gleichgültig bey der Vegetation sey, ist wohl keinen Zweifel unterworfen, nur frägt es sich, wie es wirkt? Die Römer bestreuten die Stelle, wo eine große Uebelthat begangen war mit Kochsalz, um sie unfruchtbar zu machen; in Egypten giebt es Gegenden, wo die Erde ganz mit Kochsalz bedeckt ist, und welche durchaus unfruchtbar sind; Rafn fand, daß Gerste in mit Kochsalz geschwängerte Erde gesäet, nur langsam keimte und kärglich fortwuchs.

Ein mit Kochsalz gemachter Versuch schien mir zu Gunsten desselben zu entscheiden. Es wurde ein mit Gräsern bewachsenes Feld mit Kochsalz überstreut, und obgleich der Unterschied im Wachsthum, den dieses Feld von andern neben liegenden Feldern zeigte, nicht sehr auffallend war,

so

so konnte man doch die gute Wirkung des Kochsalzes aus demselben erkennen.

Wahrscheinlich kommt bey der Anwendung des Kochsalzes sehr viel auf die Quantität an. Eine zu große Menge desselben wird ohne Zweifel der Vegetation nachtheilig seyn, so wie ein gehöriges Maß dieselbe befördern wird. Versuche die ich im nächsten Sommer hierüber anzustellen mir vorgenommen habe, sollen mich mehr von diesem Gegenstand unterrichten.

Den Salpeter sieht man allgemein als der Vegetation sehr günstig an. Auch hat mir ein Versuch gezeigt, daß er das Wachsthum der Pflanzen befördere. Ein mit Kressensamen besäeter, und mit etwas Salpeter überstreuter Blumentopf, zeichnete sich durch ein schnelleres Wachsthum und freudigere Vegetation vor einem andern auf ähnliche Art eingerichteten, der aber keinen Salpeter erhalten hatte, aus. Was auch noch für die Fruchtbarkeit der salpetersauren Salze spricht, ist die Bemerkung, daß ich in einigen sehr gedeihlichen Bodenarten, deren Grundmischung aus Thon mit etwas Kalk bestand, salpetersaure Kalkerde angetroffen habe.

Das Glaubersalz soll nach Ingenhousz die Vegetation befördern. Meine damit angestellten Versuche haben mich indessen gar keine Wirkung davon sehen lassen.

Unter den metallischen Substanzen schreibt man dem Arsenik noch eine die Vegetation befördernde Kraft zu. Nach Dr. Klaunigs Bemerkung soll über Holland sehr viel Operment zur Düngung nach der Barbarey gegangen seyn, auch soll nach ihm in der Nähe der Arsenikbereitung

das Gras ausserordentlich hoch stehen [a]). Ich habe von diesem das Gegentheil gefunden. Alle Gewächse, welche ich in der Nähe solcher Gebäude antraf, in welchen arsenikalische Erze geröstet wurden, waren kümmerlich und kränklich.

Obgleich es höchst wahrscheinlich ist, daß die atmosphärische Electricität einen beträchtlichen Einfluß auf das Pflanzenreich äußere, so hat man doch von den, mit der künstlich erregten Electricität gemachten Versuchen keine entscheidende Resultate erhalten können; man hat mehrentheils die Electricität ohne allen Erfolg auf die Pflanzen angewandt. Auch meine mit der galvanischen Säule bey einigen Gewächsen angestellte Versuche haben mich durchaus keinen Effekt davon bemerken lassen. Ich besäete zwey mit Wasser angefeuchtete Torfstücke mit Kressensamen, setzte das eine der Wirkung der galvanischen Säule aus und gebrauchte das andere als Vergleichungsversuch. Das Keimen der Samenkörner geschah völlig gleichförmig, auch war in Hinsicht des Wachsthums der jungen Pflanzen durchaus kein Unterschied zu bemerken. Die Mimosa sensitiva setzte ich 3 Wochen lang mit dem galvanischen Apparat in Verbindung, konnte aber nie eine Veränderung der Pflanze wahrnehmen. Die daran befindlichen Blumenknospen öfneten sich nicht früher, die Blätter wurden nicht reizbarer, legten sich zur gewöhnlichen Zeit zum Schlaf nieder und erwachten nach ihrer Gewohnheit. Die Fuchsia coccinea erlitt innerhalb 14 Tagen, da sie der Wirkung

a) Acta acad. caes, nat. curios. v. d. Jahre 1712 67. Pag. 153. Crell's chemisches Archiv. Bd. 2. S. 47.

der Säule ausgesetzt war, keine Veränderung. Ihre Blumenknospen öfneten sich nicht schneller, wie die einer andern daneben stehenden Pflanze, auch zeichnete sie sich in Hinsicht ihres Wachsthums vor dieser durch nichts aus.

Ueber den Einfluß verschiedener Gasarten auf das Keimen und Wachsthum der Vegetabilien habe ich mehrere Versuche angestellt, allein so wiedersprechende Erscheinungen bemerkt, daß ich unmöglich sichere Resultate daraus ziehen kann. Ich theile deswegen hierüber nur folgende Bemerkungen mit:

In reinem Sauerstoffgas geschah das Keimen der Kressensamen, den ich zu diesen Versuchen angewendet, nicht früher, wie in reinem Stickgas. Ersteres war aus Braunsteinoxyd entwickelt, und letzteres bereitete ich mir, indem ich Lichte in atmosphärischer Luft bis zum Verlöschen brennen ließ, die Luft dann mit Kalkwasser schüttelte, und sie darauf einige Tage mit einer Auflösung der kalischen Schwefelleber in Berührung ließ. Der Blattkeim durchbrach die äußere Hülle des Samens im Stickgas eben so schnell, wie im Sauerstoffgas, allein das Wurzelfaserchen kam in ersterm nie zum Vorschein, auch geschah keinesweges die gänzliche Entwickelung des Keimes; der Blattkeim bekam die Größe von etwa dem 6. Theil einer Linie, blieb aber dann in Hinsicht des Wachsthums immer stehen. Dagegen schossen im Sauerstoffgas das Wurzelfaserchen und der Blattkeim, nachdem sie die äußere Schale durchbrochen hatten, schnell hervor, und wuchsen bald zu einer ansehnlichen Größe. Die Luft im Recipienten führte, nachdem sie 24 Stunden mit den Samen und jungen

Pflanzen in Berührung gestanden hatte, immer Kohlensäure; weswegen ich sie alle 2 bis 3 Tage mit neuem Sauerstoffgas verwechselte. Das schnelle Wachsthum der jungen Pflanzen dauerte indessen nicht lange; der zu starke Reiz des Sauerstoffgas zerstörte ihre Erregbarkeit, sie fingen bald, nachdem sich ihre beyden ersten Blätter völlig entwickelt und eine grüne Farbe angenommen hatten, an zu kränkeln und starben nach 10 bis 12 Tagen ganz ab.

Die Erscheinung des Keimens der Samenkörner in reiner Stickluft widerspricht ganz den bisher gemachten Erfahrungen, nach welchem zum Keimen der Samen durchaus die Gegenwart des Sauerstoffgas, oder einer andern Substanz, die ihren Sauerstoff leicht fahren läßt, nothwendig ist. Wenn ich auch gern zugebe, daß zur völligen Entwicklung des Keims der Sauerstoff nothwendig ist, so bin ich doch durch jenen Versuch und durch einige andere Bemerkungen zweifelhaft geworden, ob das erste Hervorgehen des Keims aus dem Mutterschoße durchaus Sauerstoff bedarf. Es muß nothwendig ein Reiz Statt finden, der die schlafenden Kräfte des jungen Keims erweckt; daß aber diesen Reiz nur allein der Sauerstoff hervorbringe, und daß er nicht auch durch andere Materien hervorgebracht werden könne, sehe ich noch nicht für erwiesen an. Nothwendig ist indessen der Sauerstoff dem Keimen der Samen, indem er die Nahrungsstoffe mit welchem die Natur das junge schwache Pflänzchen umhüllet, auf eine vortheilhafte Art vorbereitet, da sie sonst nicht von dem Keime aufgenommen werden können. Wenn daher durch irgend einen Reiz die Kraft des Keims in Thätigkeit

gesetzt worden, wenn er anfängt sich seiner Hülle zu entledigen, so muß der Sauerstoff die Muttermilch durch seine chemische Einwirkung dem Pflänzchen genießbar machen, wenn dasselbe bis so weit sich entwickeln soll daß es seine Nahrung selbst suchen kann.

In kohlensaurem Gas, welches durch Schwefelsäure aus Kreide entwickelt war, fingen nur ein Paar Samenkörner an, das Blattende ihres Keims etwas hervorzutreiben, die übrigen blieben ungekeimt. Auch bey jenen hörte alle weitere Entwicklung auf; und der Keim kam nie gänzlich hervor.

Das Wasserstoffgas, so wie ich es aus Eisenfeilspänen und verdünnter Schwefelsäure entwickelt hatte [3]), hatte eine auffallende Wirkung auf den Kressensamen. Er erhielt eine blasse Farbe, und überzog sich endlich mit einem zähen stinkenden Schleim. Ich konnte bey keinem Samenkorne ein Keimen bemerken, vielmehr fand ich, daß einige Keime, durch die Einwirkung der Luft, gänzlich ihre Keimkraft eingebüßt hatten.

Alle diese Versuche stellte ich im Dunkeln und im Lichte zu gleicher Zeit an. Im Dunkeln bemerkte ich ein schnelleres Keimen, wie im Lichte. In dem Sauerstoffgas schossen die Pflanzen schneller hervor, starben aber auch schneller ab. Sie hatten ein blasses Ansehen, dahingegen die im Licht gewachsenen eine grüne Farbe besaßen.

Ich schließe meine Abhandlung mit dem lebhaften Wunsche, daß es den Chemikern gefallen mögte, ihre Auf-

3) Es enthielt etwas Schwefel aufgelöst.

merksamkeit mehr auf das lebende Pflanzenreich zu richten. Es bieten sich dem Beobachter so oft sich widersprechende Erscheinungen dar, die er zusammen zu reimen vergebens bemühet ist, und welche nur durch Versuche in ein gehöriges Licht gestellt werden können. Es ist manches in der Pflanzenphysiologie noch nicht so ausgemacht wie es scheint. Die Lehre von der Respiration der Pflanzen, überhaupt von den gegenseitigen Wirkungen, in welchen Pflanzen und die Atmosphäre stehen, gestattet noch viele Einwendungen und läßt manchen Zweifel übrig. Wenn wir endlich die Ernährung der Pflanzen durch Luft und Boden betrachten, so müssen wir gestehen, daß wir nur wenig Bestimmtes davon wissen, und daß uns dennoch die Kenntniß dieses Gegenstandes in mancher Hinsicht höchst vortheilhaft seyn würde.

Anhang zu der vorhergehenden Abhandlung.

Ueber die Anwendung des kiesigen Torfs (tourbe pyriteuse) im Departement de l'Aisne beym Ackerbau.

Von J. L. M. Poiret,

Professor der Naturgeschichte an der Centralschule zu Aisne [4]).

Im Departement de l'Aisne und einigen angrenzenden andern kommt eine Art Torf vor, der eben so schätzbar für

---

4) Aus dem Quatrième Mémoire sur la tourbe pyriteuse du département de l'Aisne; son emploi dans l'agriculture et les arts. Journal de Physique etc. Vendemiaire XII. T. LVII. P. 249-254.

G.

den Ackerbau als interessant für die Gewerbe ist. Seit vielen Jahrhunderten hatte er unbeachtet unter der ihn bedeckenden Erdschichte gelegen, nur seit einem halben erst fieng man an zur Befruchtung der Aecker Gebrauch davon zu machen. Die erste Benutzung dazu geschah zu Beaurain in der ehemaligen Picardie. Der erstaunliche Erfolg davon belebte die weitere Anwendung: fast aufgegebene Landstriche wurden dem Ackerbau wiedergeschenkt, seit langer Zeit erschöpfter Boden erholte sich, mittelmäßige Felder sah man ihren Ertrag verdreyfachen und vervierfachen, obgleich man Anfangs wegen der Anwendungsart dieses Düngers, seiner schicklichen Menge und der Arten des Bodens, für die er sich paßte im Ungewissen tappte. Wegen so auffallender Erfolge, wurde dieser Dünger nun überall aufgesucht, wobey sich zeigte, daß die Natur ihn sehr reichlich ausgespendet habe, und obgleich sich von Zeit zu Zeit Einige fanden, die ihm Böses nachsagten, so ist seitdem sein Gebrauch doch so allgemein verbreitet, daß selbst die von den Torfgruben sehr entfernten Ackerbauer die Transportkosten nicht scheuen.

Die Anwendung dieses kieshaltigen Torfs als Dünger ist die allgemeinste und fast die einzige, die man davon macht. Einige wenden ihn in seinem natürlichen Zustande an, so wie man ihn aus der Erde zieht; andere und zwar die meisten ziehen die durch Verbrennen desselben erhaltene Asche vor. Beyde Methoden haben guten Erfolg; es kann indessen Fälle geben, wo die eine der andern vorzuziehen ist, was sich wird beurtheilen lassen, wenn man weiß, wie der kiesige Torf in diesen beyden Fällen die Vegetation begünstigt.

Zuerst ist es ausgemacht, daß er, besonders die Asche desselben, im hohem Grade die Eigenschaft besitzt, den Boden zu zertheilen und ihn lockerer zu machen. Aber eine andere Eigenschaft, die noch weit schätzbarer ist, und worin er fast mit frischer Düngererde wetteifern kann (statt daß er jene mit mehreren andern Arten des Düngers gemein hat), besteht darin, daß er in dem Boden, zu welchem man ihn mengt, eine innere Bewegung hervorbringt, die für eine freudige Vegetation äußerst vortheilhaft ist. Diese Behauptung erfordert weitere Ausführung.

Damit die Samen keimen und sich gehörig entwickeln können, bedürfen sie Feuchtigkeit und Wärme; ohne die erstere vertrocknet der Keim, oder treibt nur schwach, ohne die zweyte verfault er. Dies sehen wir im dürren Sande und in zu nassem Boden, den man daher **kalten** nennt. Die Wirkung der Sonne ist aber nicht immer hinreichend, den gehörigen Wärmegrad hervorzubringen, wenn der Boden z. B. entweder gar zu feucht ist, oder die Sonne zu schwach wirkt. Aber diese erforderliche Temperatur wird immer vorhanden seyn, wenn im Boden eine innere Bewegung Statt findet, welche den schlafenden Keim weckt und gleichsam für ihn das ist, was der mütterliche Flügel für das dadurch erwärmte Ey.

Man darf, um sich hiervon zu überzeugen, nur die Bildung der Dammerde durch die Pflanzen verfolgen, und den Zeitpunkt wahrnehmen, in welchem sie zur Reproduction geschickt wird. Wo große Massen von Pflanzen zusammen gehäuft sind, wie in Miststätten, entsteht zuerst eine sehr starke brennende Hitze, die viel zu hoch ist, als

daß sie der Vegetation dienlich seyn könnte, welche die Gärtnerkunst aber doch auf verschiedene Art benutzt. Wenn aber diese Masse nach ein, zwey Jahren gänzlich in Erdreich verwandelt ist, so ist sie geschickt, die Samen der Pflanzen aufzunehmen, und es giebt für sie keine bessere, fruchtbarere Erde. Sie fährt fort, dies zu seyn, aber von einem Jahre zum andern in geringerem Maße, in dem Verhältniß, als ihre innere Bewegung an Energie verliert und so lange, bis sie auf die Stufe der Zersetzung gekommen ist, wo sie eine trockne, pulverige, fast sandige Masse bildet. Sie ist dann, wenn man sie durch Dünger nicht wieder belebt, gänzlich unfruchtbar. Eine der wichtigsten Verrichtungen, welche die Düngererde in Hervorbringung der Pflanzen ausübt, ist folglich, ihnen durch ihre Zersetzung den Grad der Wärme zu verschaffen, den sie zu ihrer Entwickelung bedürfen, eine Zersetzung, die ausserdem auch die Säfte verdünnt und auflöst, welche sie durch Hülfe der Wurzeln einziehen.

Dies vorausgesetzt, ist nun die Anwendung auf den Gebrauch des kiesigen Torfs, es sey in Substanz oder als Asche, zu machen. Es ist leicht zu beweisen, daß in allen Fällen, wo der Boden durch fortwährende Bebauung zu sehr ausgemergelt ist, folglich keine innere Thätigkeit, keine, belebende Wärme darreichende, Gährung Statt findet, der Gebrauch des Torfs in Substanz dem der Asche vorgezogen werden muß. Ich habe in frühern Abhandlungen gezeigt, daß diese Substanz, das Residuum älterer Vegetationen, eine große Menge vegetabilischer Erde enthält, die durch das Verbrennen zerstört wird. Obgleich sie wegen

des Kieses, von welchem sie durchdrungen ist, für sich selbst nichts hervorbringen kann, so wirkt sie doch vortreflich, wenn sie mit der Ackerkrume vermengt worden, und ihre zu stark wirkende Bestandtheile dadurch gemildert sind, indem ihre Salze durch die kalkigen und thonigen Erdtheile des Bodens zersetzt werden, wodurch eine innere Bewegung, eine gemäßigte Wärme entsteht, wie sie der Vegetation gedeihlich ist. Auf der andern Seite giebt die vegetabilische Erde des Torfes dürren Bodenarten mehr Zusammenhang und Bindung, besonders, wenn man die Sorgfalt anwendet, für solche denjenigen Torf auszuwählen, der den meisten Mergel enthält, und nicht, wie man sehr unzweckmäßig thut, den zwischen den Torflagen befindlichen Letten und Thon wegwirft.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß der in Substanz angewandte Torf in weit größerer Menge verbreitet werden muß, wovon die Ursache leicht einzusehen ist, wenn man auf das Verfahren beym Verbrennen sieht. Wenn die Haufen ausgebrannt haben, werden sie aus einander und die Asche durch eine Hürde geworfen, und man behält solcher Gestalt nur den pülverigen Rückstand des Torfs auf; alle durch das Brennen verhärtete Parthien des Mergels und Thons werden zurückgeworfen, wogegen sie in dem in Substanz angewandten Torf bleiben. Es folgt daraus, daß diese dürre, erhitzende Asche, die fast nur aus rothem Eisenkalk besteht, eine große Wirksamkeit besitze und daher in geringerer Menge angewandt werden müsse. Sie bringt in zu fettem und feuchtem Boden, wo sie vorzüglich angewandt ist, große Wirkung hervor: sie zertheilt und erhitzt

ihn, trocknet ihn aber auch weit mehr aus, als der Torf in Substanz; und wenn sie auch für den Augenblick dürren Boden fruchtbar macht, so vermehrt sie doch auf der andern Seite seine Trockenheit, einen Nachtheil, den der Torf in Substanz verhütet, indem er dem Boden bindende, thonige Substanzen, wahres Erdreich mittheilt. Es ist daher zu bedauern, daß man ihn in dieser Form nicht häufiger anwendet. Wenn er so auch keinen größern Erfolg bewirkt als die Asche, so ist doch gewiß, daß er den Boden auf längere Zeit befruchten würde, und daß man in dieser Hinsicht, besonders wenn man das Land ruhen läßt, ihn in noch viel größerer Menge anwenden könnte. Er hätte dann Zeit, sich aufzulösen und mit dem Boden zu vermengen, und man dürfte ihn nicht alle Jahr anwenden, was bey der Asche geschehen muß, wenn man dieselbe Fruchtbarkeit erhalten will. Man sollte daher, ich wiederhole es, letztere blos in zu schwerem kaltem Boden gebrauchen, und in jedem andern, wenn man nicht auf die Länge auch den besten erschöpfen will, den Torf in Substanz.

Was die Verfahrensart bey Anwendung des letztern betrifft, so ist zu bemerken, daß man die Schollen, wenn sie zu groß sind, zerkleinern müsse, damit er sich gleichförmiger mit dem Boden menge. Man muß ihn früh genug auf das Land bringen, z. B. im Herbst für das im Frühjahre zu säende Getreyde und für das Wintergetreyde spätestens beym zweyten Pflügen, sonst schadet seine starke Efflorescenz dem Samen.

Wendet man blos die Asche an, so ist diese Vorsicht nicht nöthig. Man hat diese dann nur entweder bey der

Saat, oder nach dem Keimen, oder auch selbst später, wenn die aufgegangenen Pflanzen leiden, zurückbleiben oder von Insecten angegriffen werden, auszustreuen. Es ist jedoch zu beobachten, daß man nur dann Gebrauch davon mache, wenn bald darauf Regen zu erwarten ist; denn wenn die Trockenheit anhält, bringt sie gar keine Wirkung hervor, wird oft vom Winde verweht und geht so für die Absicht verloren. Wie auch die Beschaffenheit des Bodens und von welcher Art seine Producte seyn mögen, so hat sie immer sehr günstigen Erfolg gezeigt. Die Wirkung ist vorzüglich bey Hülsenfrüchten, auf, sowohl künstlichen als natürlichen, Wiesen und bey krankem und zurückbleibenden Getreyde auffallend. Die Menge, in der sie angewandt wird, ist nach dem Boden und den verschiedenen Producten desselben, selbst nach Localumständen verschieden und bis jetzt scheint darin auch sehr viel Willkührliches zu seyn. Im Allgemeinen wendet man auf ein Stück Feld eben so viel Asche an, als man Getreyde darauf ausgesäet hat.

21.

Untersuchung eines fossilen Elephantenzahns auf Flußspathsäure.

Vom Obermedicinalrath Klaproth.

In den Memorie di Matematica e di Fisica della società Italiana delle scienze. Modena. Tomo X. Parte 1. 1803 Pag. 162 hat Herr C. L. Morozzo Nachricht mitgetheilt von dem Skelet eines großen Thieres, welches im April 1802 in einem Hügel nicht weit von Rom, vor der Porta del popolo, gefunden worden. Die Landleute, welche daselbst arbeiteten, ahneten es nicht, daß sie eins der schönsten Stücke der Naturgeschichte zerstörten; nur die Entdeckung übermäßig großer Knochen, die sie beym Aufbrechen des Bodens zum Theil zertrümmert hatten, ließ sie gewahr werden, daß hier irgend ein großes Thier begraben liege.

Als Herr Morozzo hingieng, diese Knochen zu besehen, fand er sie größten Theils zerbrochen, worunter viele in Staub zerfielen, wenn sie der freyen Luft ausgesetzt wurden. Unter andern fand er einen Hüftbeinknochen, welcher bis an die Spitze ganz war, so daß er den Umfang

davon messen konnte, der 2 Pariser Fuß 4 Zoll betrug. Außer den Knochen fand er auch Zähne, nähmlich Stücke von Backenzähnen, die 6 bis 7 Zoll hoch und 4 Zoll lang waren; nebst vielen andern, die eben so viel Höhe, aber weniger Breite hatten.

Durch eine genaue Untersuchung überzeugte er sich, daß das gefundene Skelet einem Elephanten angehöre. Die übermäßige Größe der Knochen und Zähne aber zeigte zugleich, daß sie von einem ungeheuern Thiere herrührten, welches mehr als doppelt so groß, als die größten asiatischen Elephanten und überhaupt von einer Art, die jetzt verloren gegangen, seyn müßte.

Die Richtung, in welcher das Skelet lag, war von Norden nach Süden; die Tiefe nur 5 bis 6 römische Palmen. Es lag auf einer Schicht von nur schwach zusammenhängender vulkanischer Materie, die eine Art von verhärteter Puzzolane war, in welcher sich viele Leuciten zerstreut fanden. Die Erde, welche das Thier bedeckte, war kalkerdiger Natur, mit etwas Dammerde gemengt.

Bey Untersuchung der fossilen Zähne bemerkt man daran zwey verschiedene Substanzen: die eine ist sehr weiß, von geringer Härte, undurchsichtig wie Thon und hängt sich stark an die Zunge; die andere ist halbdurchsichtig, härter, glänzend, blaßgelb, dem Horn ähnlich und geht vom Grunde des Zahns bis auf die Oberfläche.

Diese beyderley Substanzen der Zähne hat Dr. **Morecchini**, Professor der Chemie an der Universität in Rom, chemisch untersucht und gefunden, daß in der Mischung

dieser fossilen Zähne, außer der mit der kalkerdigen Basis verbundenen Phosphorsäure, auch noch Flußspathsäure enthalten sey.

Diese Entdeckung ist von Wichtigkeit. Denn da die Flußspathsäure zu den noch unzerlegten Säuren gehört, deren Grundmischung daher noch unbekannt ist, so könnte diese Erfahrung zu der Annahme berechtigen, daß hier die Natur eine Umwandlung der Phosphorsäure in Flußspathsäure veranstaltet habe, und daß diesem nach die letztere als eine modificirte Phosphorsäure zu betrachten seyn mögte.

Eine Prüfung dieser Entdeckung war daher wünschenswerth; und da ich Gelegenheit gefunden, von eben diesen fossilen Zähnen eine zur Auffindung der Flußspathsäure in derselben hinlängliche Menge aus Rom zu erhalten, so habe ich es nicht anstehen lassen, derselben mich zu unterziehen.

Da Morecchini bemerkt, daß die halbdurchsichtige, härtere, hornartige Substanz eine größere Menge von dieser Säure enthalte, als der weiße undurchsichtige, zerreibliche Theil, so wurden von jeder Substanz besonders 120 Gran fein gerieben und in Platintiegeln mit gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure gemengt. Aus beyden entwickelten sich sogleich, unter Aufschäumen, häufige weiße Dämpfe, in welchen, neben einem thierischen Geruche, der dem flußspathsauren Gas eigene stechende Geruch nicht zu verkennen war. Die Gefäße wurden mit Glasplatten bedeckt, die zuvor mit Wachs überzogen, und worin mit einem Griffel Schriftzüge radirt worden. Als nach Verlauf einer halben Stunde die Glastafeln abgenommen

und von dem Wachsüberzuge befreyet wurden, fanden sich in beyden die radirten Stellen eben so stark geätzt, als es der Erfolg gewesen seyn würde, wenn Statt der fossilen Zahnsubstanz wirklicher Flußspath wäre angewendet worden.

Der Rückstand von diesen Versuchen wurde mit Wasser aufgeweicht, die Flüssigkeit von der schwefelsauren Kalkerde durch Filtriren befreyt, hierauf mit kohlensaurem Ammonium neutralisirt, filtrirt und zum trocknen Salze abgedampft. Dieses im Platintiegel geglüht, hinterließ einen feuerbeständigen Rückstand von glasartigem Ansehen, welcher in reiner Phosphorsäure bestand.

Durch diese Prüfung hat nun das von Hrn. Morecchini angekündigte Daseyn der Flußspathsäure in jenen fossilen Elephantenzähnen neben der Phosphorsäure, völlige Bestättigung erhalten.

Da nun, nach Maßgabe unserer jetzigen Kenntnisse, kein Grund vorhanden ist, die Flußspathsäure als einen ursprünglichen Bestandtheil thierischer Körper anzunehmen, so bestärkt jene Erfahrung allerdings die vorerwähnte Vermuthung, daß während des unbestimmbaren Zeitraums von Jahrtausenden, seit welchen das Thier begraben gelegen [1]), eine

1) Diesem Thierskelet einen jüngern Ursprung beyzulegen und etwa, mit dem Publikum zu Rom, einem zu Hannibals Feldzuge gehörigen Elephanten zuzuschreiben, steht, nebst mehrern, auch der Umstand entgegen, daß nach Morozzo's Untersuchung der organische Bau der Zähne von dem des afrikanischen Elephanten verschieden ist und mehr mit dem des asiatischen übereinkommt.

Kl.

eine Umänderung eines Theils der Phosphorsäure vorgegangen seyn müsse. Es wird daher kein für die Naturforschung unwichtiger Gegenstand der Beschäftigung seyn, auch anderweitige fossile Thierknochen auf Flußspathsäure zu prüfen.

22.

Chemisch-ökonomische Untersuchungen über die Seide.

Von J. A. Giobert.

Uebersetzt[1]) von A. F. Gehlen.

Die Seide giebt der Chemie drey sehr interessante Aufgaben zu lösen.

Die erste betrifft das Spinnen derselben; eine andere die Zerstörung des gelben Farbestoffs, der gewöhnlich den Gluten, oder wie man zu sagen pflegt, den Firniß der Seide begleitet, ohne jedoch diesen Firniß selbst anzugreifen, sondern mit Beybehaltung der Steifheit, Elasticität und des natürlichen Glanzes der Seide, oder wie man sagt, ihrer Rohheit; eine dritte endlich besteht darin, der Seide sowohl den Firniß als den Farbestoff zu entziehen,

1) Aus den Memorie di matematica e di fisica della Società Italiana delle scienze. Tomo X. Parte II. Modena, Presso la società tipografica. 1803 4. Pag. 471 — 480.

aber auf eine wohlfeile Weise und ohne von Seife oder alkalischen Substanzen, deren Anwendung sehr bekannt ist, Gebrauch zu machen, und so, daß die Seide alle die Eigenschaften behält, welche man in den Künsten an ihr verlangt. Jede dieser Aufgaben hat viele Chemiker beschäftigt, und unsere Kenntnisse hierin sind durch ihre Untersuchungen beträchtlich fortgeschritten. Die Künste aber haben bis jetzt von den Resultaten derselben nur noch sehr wenig Vortheil gezogen. Es schien mir daher, daß, da von weitern Untersuchungen weit mehr Aufklärung über jene Gegenstände zu erwarten war, die Italiäner sich vorzüglich damit beschäftigen müßten. — Die Versuche, welche ich über das Spinnen der Seide angestellt habe, sind noch sehr unvollkommen; diejenigen aber, welche das Bleichen mit Beybehaltung ihrer Rohheit, so wie das Entschälen betreffen, haben mir Resultate dargeboten, die mir von einiger Wichtigkeit zu seyn scheinen.

Vom Bleichen der Seide mit Beybehaltung ihrer natürlichen Rohheit.

Diese Aufgabe, auf welche reiche Prämien die Aufmerksamkeit der Chemiker richteten, wurde gänzlich von dem berühmten Beaumé gelöst.

Seine, lange als Geheimniß bewahrte, Methode ist jetzt allgemein bekannt. Sie besteht in zweymahligem Eintauchen der Seide in eine Flüssigkeit, die aus 48 Theilen Alkohol und einem Theil Salzsäure, die aber nicht die mindeste Spur von Salpetersäure enthalten muß, besteht [a]).

a) Beaume wandte eigentlich nur $\frac{1}{64}$ der letztern an. G.

Dieses Verfahren gelingt zum Bewundern; es ist aber sehr kostbar und wegen der großen Vorsicht in Bereitung der Salzsäure verwickelt und umständlich.

Wenn die erwähnte Flüssigkeit auf die Seide gegossen wird, so nimt sie sogleich eine schöne grüne Farbe an, und erlangt eine beträchtliche Konsistenz; im Innern eines jeden Faden sieht man eine Art von Gallerte sich bilden. Diese Erscheinungen deuten an, daß die Wirkungsart jener Flüssigkeit in etwas ganz anderm bestehe, als in einer bloßen Fähigkeit, die Farbe zu verändern. Die Seide verliert beträchtlich am Gewicht; zwar behält sie in der That zum großen Theil die Eigenschaften, welche sie im natürlichen Zustande auszeichnen, aber bey weitem nicht in dem Grade, in welchem die Künstler sie zu den Arbeiten, wozu sie bestimmt ist, verlangen. Die Auflösung eines Theils des Glutens derselben, woher eben die Verringerung des Gewichts entsteht, macht diese Methode kostbarer, als sie auf den ersten Blick scheint, weil außer den Kosten der Operation selbst auch dieser Gewichtsverlust berechnet werden muß. Endlich habe ich auch bey dieser Verfahrungsart immer gefunden, daß die Seide spröde und kraus wird und daß es sehr schwer hält, sie überall gleichförmig weiß zu bekommen.

Brugnatelli hat, bey Gelegenheit der Mittheilung jener Methode des französischen Chemikers in seinem Journale, den Vorschlag gethan, an die Stelle der von Beaumé vorgeschriebenen gewöhnlichen Salzsäure die oxydirte anzuwenden. Einige Jahre früher hatte er den Gebrauch der letztern auch selbst in Gasgestalt, nähmlich ohne Alkohol,

vorgeschlagen. Früher schon machte von Crell diesen Vorschlag in einer seiner Anmerkungen zu Dollfuß's Abhandlung über das Bleichen der Leinwand.

Aber es ist bekannt, daß die oxydirte Salzsäure thierische Substanzen, anstatt sie zu bleichen, gelb färbe, und wenn ich Seide in eine Atmosphäre von oxydirtsalzsaurem Gas brachte, so hatte dies beständig das Verbrennen derselben zur Folge.

Taucht man Seide in flüssige oxydirte Salzsäure, so wird die gelbe Farbe derselben heller, und es scheint, daß sie sich mehr der weißen nähert. Wenn man sie aber herauszieht, spült und dann untersucht, so findet man sie kanariengelb gefärbt, und diese neue gelbe Farbe ist unendlich fester und weit schwerer zu zerstören als die natürliche. Durch die Einwirkung der oxydirten Salzsäure auf die Seide scheint demnach wirklich der gelbe, von Natur darin befindliche Farbestoff, der wahrscheinlich vegetabilischen Ursprungs ist, zerstört zu werden. Aber während der Zeit, da dies geschieht, bringt diese Säure in der Seide ebenfalls jene Veränderung hervor, wie in allen thierischen Substanzen, nähmlich eine gelbe Farbe, die zwar heller ist als die vorige, aber, wie schon gesagt, daraus weit schwerer fortzuschaffen ist, als die stärkste und gesättigtste, die sie vorher besaß.

Oxydirte Salzsäure von mäßiger Stärke, welche mit 12 Mahl so viel Wasser verdünnt worden war, veränderte die Seide nicht merklich, färbte aber weiße Seide noch gelb. Ich machte daher von einer so verdünnten Säure Gebrauch.

Die Seide wurde zuerst in lauwarmen Wasser eingeweicht, und darauf gut ausgedrückt, um die Fäden zu zertheilen, sodann in geschwächte oxydirte Salzsäure getaucht. In einigen Minuten verminderte sich die gelbe Farbe der Seide. Die letztere blieb zwey Stunden in der Säure liegen; nachdem sie herausgenommen und gespült worden, behielt sie eine lebhafte kanariengelbe Farbe.

Bekanntlich zerstört der Schwefeldampf oder die schweflichte Säure die gelbe Farbe, welche thierische Substanzen durch die Verbindung mit Sauerstoff annehmen. Ich tauchte daher die erwähnte Seide in, gleichfalls sehr verdünnte, schweflichte Säure, wodurch ihre Farbe viel heller wurde und sich der weißen näherte.

Ich konnte daher leicht einsehen, daß durch mehrmahlige wechselsweise Wiederholung dieses Verfahrens, so daß mit Anwendung der schweflichten Säure der Beschluß gemacht würde, eine vollkommene Weiße erreicht werden könnte. Bey der zweyten Eintauchung der Seide in oxydirter Salzsäure und so bey allen folgenden, wurde sie immer dunkler. Dieser Umstand beweist einleuchtend die färbende Wirkung der Säure und die Unmöglichkeit, ihre Wirkung auf den natürlichen Farbestoff der Seide zu beschränken, ohne letztere selbst zu verändern.

Da indessen die durch die oxydirte Salzsäure bewirkte Farbe in jedem Fall von der schweflichten zerstört wird, so kommt man durch wiederholtes Eintauchen in erstere leicht dahin, allen natürlichen Farbestoff der Seide zu zerstören, und indem man endlich die durch die Salzsäure hervorge-

brachte Farbe durch die schweflichte fortnimt, so kann man auf diese Weise eine vollommene Weiße erlangen.

Einige sehr dunkelgelbe Arten von Seide konnten erst durch achtmahliges wechselsweise fortgesetztes Eintauchen in die beyden Säuren ausgebleicht werden, für andere hellere aber waren schon vier Eintauchungen hinreichend. Es ist auch leicht zu begreifen, daß der Erfolg nach der verschiedenen Concentration der Säuren abweichen muß; aber man muß nicht vergessen, daß die oxydirte Salzsäure, wenn sie etwas stark ist, die Seide ausnehmend schwächt. Es ist daher bey Anwendung des durch die obigen Beobachtungen vorgezeichneten Verfahrens gut, die Eintauchungen zu vervielfältigen, aber die Säuren, besonders die eben angeführte, in äußerst verdünntem Zustande anzuwenden.

Durch die erwähnten Operationen verliert die Seide nicht merklich an Gewicht. Sie behält alle ihre natürliche Rohheit, Elasticität und Biegsamkeit, und da zu dem Bleichen wiederholte Eintauchungen nöthig sind, so wird die Weiße auch in allen Theilen vollkommen gleichförmig. Gegen die nach Beaume's Methode gebleichte Seide verglichen, erscheint die nach obiger Art in jeder Hinsicht besser, den Glanz ausgenommen, welcher bey der erstern viel lebhafter ist. Dieser Umstand scheint mir übrigens nur von geringer Bedeutung zu seyn; denn die rohe gebleichte Seide ist in den Künsten vorzüglich zur Verfertigung von Kanten und Schleiern bestimmt, an welchen man den Glanz wenig achtet.

Da die so sehr verdünnten Säuren, welche angewendet werden, von äußerst geringem Preise sind, so muß jene

Verfahrungsart ausnehmend wohlfeil seyn. Es ist in dieser Hinsicht nur noch zu bemerken, daß jedes Mahl, wenn man die Seide aus einem von den beyden Bädern zieht, sie vorher aufs beste gespült werden muß, ehe sie in das andere gebracht wird, weil sonst ein Theil der beyden Säuren sich wechselseitig zerstören würde.

Ich bemerkte, daß das Bleichen der Seide durchaus in einem Bade von schweflichter Säure beendigt werden müßte. Es könnte daher Jemand glauben, daß die auf diese Weise gebleichte Seide nicht zum Färben geschickt ist, wie viele Färber von der Seide glauben, die geschwefelt worden. Dies ist indessen eins von den vielen Vorurtheilen, welche unter den Künstlern im Schwange sind. Ich will hier bemerken, daß, wenn man das Bleichgeschäft der Seide mit einem Bade von oxydirter Salzsäure endigt, man sie von schön hellgelber Farbe erhält, die durch Seife nicht zerstört wird, wie die natürliche gelbe Farbe der Seide und die mit Blau ein sehr schönes Grün giebt.

Zuletzt will ich noch anführen, daß ich gegen die Meynung der Färber: der Schwefeldampf oder, was dasselbe ist, die schweflichte Säure mache die Seide zur Annehmung vorzüglich der schwarzen Farbe ungeschickt, gerade diese Farbe mit besonders glücklichem Erfolg darauf gesetzt habe. Da indessen die Arten schwarz zu färben sehr verschieden sind, so will ich die von mir angewandte angeben und um so lieber, da sie vorzugsweise vor andern nicht nur ein schönes, sondern auch ein den Säuren widerstehendes Schwarz liefert. Es werden dazu folgende Substanzen auf 100 Pfund Seide genommen:

Römische Galläpfel		16	Pfund	4
Campecheholz	—	25	—	:
Smack	—	8	—	4
Gelbholz	—	4	—	2
Eisenvitriol	—	33	—	4
Zinkvitriol	—	4	—	2
Kupfervitriol	—	4	—	2

Was das Verfahren bey der Ausfärbung selbst betrifft, so geht man wie gewöhnlich zu Werke.

Vom Entschälen der Seide und von dem darin befindlichen Gluten.

Bekanntlich ist der Gluten der Seide im Wasser unauflöslich, Alkalien und Seife dagegen lösen ihn leicht auf, daher man sich dieser auch gewöhnlich in der Färberey bedient.

Wird dagegen das Wasser in der Art angewandt, daß es eine höhere Temperatur, als bey welcher es gewöhnlich siedet, annimt so löst es einen Theil des Glutens auf; daher entschält sich auch die Seide, die man in einer Retorte mit Wasser sieden läßt, beträchtlich. Der Bürger Coulomb hat gezeigt, daß, wenn man die Seide mit Wasser in einem Topfe kocht, der durch einen Deckel sehr dicht verschlossen ist, so daß eine Art von unvollkommener Papinscher Maschine entsteht, dieselbe vollkommen entschält wird und über $\frac{1}{3}$ an Gewicht verlor, wie wenn sie mit Seife entschält worden wäre.

Man hat bey dieser Art der Entschälung bemerkt, daß die Seide eine gelbe Farbe behält, wogegen die mit Seife

auf gewöhnliche Weise entschälte sehr weiß wird. Um über diese Erscheinung Auskunft zu geben, mußte man annehmen, daß der Gluten und die färbende Materie zwey verschiedene Substanzen in der Seide wären, die von einander abgesondert werden könnten, die beyde gleich wohl in Seife auflöslich wären, daß aber das Wasser, während es in höherer Temperatur den Gluten auflöst, auf die färbende Materie gar keine Wirkung ausübe.

Ein sehr einfacher Versuch zeigte mir, daß dieser Schluß sehr weit von der Wahrheit entfernt sey. Ich ließ nähmlich nach Coulombs Methode Seide mit Wasser in einer Art von Papinischer Maschine kochen. Die Seide entschälte sich; nach dem Auswaschen und Trocknen behielt sie eine gelbe Farbe, die übrigens aber von derjenigen, welche die Seide im natürlichen Zustande besitzt, sehr verschieden war. Das Wasser, worin die Seide gekocht worden, und welches folglich den Gluten aufgelöst enthielt, verdunstete ich gelinde bis zur Trockne, um über letztern nachher einige Versuche anstellen zu können. Unter den Erscheinungen, die sich mir darboten, war die erste die, daß dieser Gluten, der, wie er noch mit der Seide verbunden war, sich im Wasser nicht auflöste, es nachher vollkommen, selbst im kaltem, that. Die Wirkung des Wassers auf den Gluten der Seide in erhöheter Temperatur ist demnach keine bloße Auflösung, da derselbe verändert wird, indem er im abgesonderten Zustande Eigenschaften zeigt, die er vorher nicht besaß.

Die Seide, welche auf diese Art eine gelbe Farbe behielt, wird vorzüglich weiß, wenn man sie in schweflichter

Säure macerirt, die dabey in Schwefelsäure umgeändert wird. Durch oxydirte Salzsäure dagegen wurde jene gelbe Farbe nicht nur nicht zerstört, was doch geschehen seyn würde, wenn sie von dem gelben Farbestoff der Seide herrührte, sondern sie wurde vielmehr noch dunkler.

Die Erklärung dieser Erscheinungen läßt sich sehr ungezwungen aus der gegenseitigen Einwirkung der Seide und des Wassers selbst ableiten. Es ist bekannt, daß, wenn man Holz oder Knochen in einem Papinischen Topf sieden läßt, ein Kreis einer blauen Flamme um die Fugen desselben erscheint, die sicher von der Verbrennung eines Wasserstoffgas herrührt, welches aus der Zerlegung eines Theils Wasser seinen Ursprung zieht.

Wendet man anstatt des Holzes oder der Knochen Seide, wiewohl in geringerer Temperatur an, so erfolgt die Zerlegung des Wassers noch leichter: der Sauerstoff desselben verbindet sich mit dem Gluten der Seide und macht ihn auflöslich, auf dieselbe Weise, wie der Sauerstoff den vegetabilischen Gluten der Pflanzenfasern in Alkalien auflöslich macht. Ein Theil des Sauerstoffs verbindet sich mit der Seide selbst und ertheilt ihr die gelbe Farbe, so wie dies der Sauerstoff der oxydirten Salzsäure, der Salpetersäure und selbst der Atmosphäre thut, da bekanntlich alle Zeuge aus Seide und Wolle, die der Luft ausgesetzt sind, vergelben; die aber alle durch die schweflichte Säure ihre vorige weiße Farbe wieder erhalten.

Diese Erklärungsart des Entschälens der Seide durch bloßes Wasser und der dabey sich zeigenden Erscheinungen, läßt sich noch durch einen andern Versuch bestättigen. Ich

ließ in sehr verdünnter oxydirter Salzsäure Seide maceriren, und unterwarf sie nachher der auflösenden Kraft des Wassers in verschiedenen Temperaturen. In einer Temperatur von 60 bis 80 Graden entschälte sich nun die Seide sehr gut, im Verhältniß des Sauerstoffs, den der Gluten aufgenommen hatte.

Wenn man Seide 3 Mahl hintereinander wechselsweise mit oxydirter Salzsäure und schweflichter Säure behandelt, und dann die schon beträchtlich weiß gewordene Seide, in fast siedendem Wasser digeriren läßt, so sieht man innerhalb jedes Fadens einen gallertartigen Nebel sich bilden, und ein weißer Schaum erhebt sich auf die Oberfläche der Flüssigkeit. Nach viermahliger Behandlung mit den Säuren wird sie durch die Digestion im Wasser vollkommen entschält.

Diese Art des Entschälens ist zu verwickelt, um sie vorzugsweise vor der gewöhnlichen sehr einfachen Methode mit Seife, und noch weniger vor einer andern noch bessern von Chaptal vorgeschlagenen mittelst des Wasserdampfs zu empfehlen; aber man kann dadurch sehr die obige Bleichmethode unterstützen, indem man dadurch in Stand gesetzt wird, die Seide weiß zu erhalten, und ihr mehr oder weniger, in einem beliebigen Grade, ihre natürliche Rohheit zu lassen, was für viele Manufacturen sehr wichtig seyn und doch auf andere Art nicht erreicht werden könnte.

23.

Ueber die Wirkung der Kohle auf das Eisenoxyd und auf das Eisen.

Von W. A. Tiemann.

Da die Künste und Wissenschaften der Bearbeitung des Eisens einen Theil ihrer Ausbildung verdanken, und folglich unsere Kulturgeschichte mit demselben in genauem Zusammenhange steht; da dieses Metall, ungeachtet es in älteren und neueren Zeiten von den vorzüglichsten Scheidekünstlern untersucht worden ist, dennoch vieles zu entdecken und zu untersuchen übrig läßt: so ist es gewiß sehr der Mühe werth, sich noch eifrig damit zu beschäftigen! So wie sich aber der Chemiker bemühet, die Natur eines Körpers immer genauer zu ergründen, so muß der Technologe diese Untersuchung erweitern, und sie durch ihre Anwendung zur Vervollkommenung der Manufacturen brauchbar zu machen suchen.

Dieses sind die Gründe, welche mich bewogen, die wichtigen und interessanten Versuche Clouet's und Guyton's zu wiederholen, und in Gesellschaft des Herrn D. F. Reinking zu unternehmen. Es bot sich dabey manche Erscheinung dar, die für den Chemiker bemerkenswerth ist. Auch in anderer Rücksicht dürften diese Versuche eine Bekanntmachung verdienen, weil sie in solcher Art vielleicht noch

niemahls angestellt oder wiederholt worden sind; denn wir begnügten uns z. B. nicht bloß damit, an den erhaltenen Producten nur die äußeren Kennzeichen aufzusuchen, und etwa einen Regulus bloß deshalb für Stahl zu halten, weil ein Tropfen Schwefelsäure auf seiner polirten Oberfläche einen schwarzen Fleck erzeugte, sondern jeder Regulus wurde einer technischen Bearbeitung unterworfen, um sein weiteres Verhalten im Feuer, seine Streck- und Schweißbarkeit, seine Zähigkeit u. s. w. zu untersuchen.

Nach Clouet soll

1. gleiches Volumen von Eisenoxyd und Kohle, weiches Eisen;
2. ein doppeltes Volumen Kohle, Stahl, und
3. eine progressive Vermehrung derselben weißes und endlich graues Roheisen geben.

Die im Verfolg dieser Abhandlung aufgestellten Versuche werden die eben angeführten ersten beyden Sätze widerlegen. Die Richtigkeit des letztern leuchtet aber von selbst ein und bedarf keiner weitern Bestättigung. Jetzt bemerke ich nur vorläufig, daß die Kohle bey der Reduction des Eisenoxyds auf eine erstaunenswürdige Art wirkt, und daß die bey einer, auch unbedeutenden, Vermehrung der Kohle erhaltenen Könige die auffallendsten Kennzeichen darbieten. In der Chemie existiren vielleicht nur wenig Beyspiele, welche die Wirkung zweyer Stoffe gegen einander so auffallend zeigen, als es in diesen Versuchen geschieht. Es dürfte wohl nicht unwichtig seyn, die Art und Weise anzuführen, wie sie angestellt worden sind; daher bemerke ich in dieser Hinsicht folgendes:

Um zuerst das quantitative Verhältniß der Kohle zu finden, so wurde hauptsächlich mit Birkenkohle operirt. Zur Ausmittelung des qualitativen Verhältnisses aber, benutzten wir nachher auch verschiedene andere Holzkohlen. Jede Gattung wurde frisch und trocken sehr fein pulverisirt und verschlossen in einem trocknen Zimmer aufbewahrt.

Als Eisenoxyd diente großblättriger Hammerschlag (Sinter) von gutartigen reinem Stabeisen, den man gleichfalls in einen sehr fein zertheilten Zustand brachte und trocken aufbewahrte.

Ein sehr verschiedener Erfolg zeigte sich, wenn statt der gewöhnlichen Kohle, ausgeglühete angewandt wurde.

Zur Bestimmung des Volumens der beyden Substanzen, diente ein kleines cylindrisches Gefäß von, Messing, dessen Größe ich nachher durch das Gewicht der enthaltenden Substanzen, in Probierpfunden bezeichnen werde.

Da die Versuche in einem hohen Grade von Hitze angestellt werden mußten, so kam es darauf an, den Apparat dergestalt einzurichten, daß er hinlänglich feuerfest und so eingerichtet war, daß das Eisenoxyd mit keiner fremden Kohle weiter in Berührung kommen konnte, damit die im Tiegel befindliche Kohle nur allein wirkte.

Es dienten uns daher Anfangs als Schmelzgefäße kleine runde Tiegel von weißem Thon, die in eine andere hessische Kelchtute gesetzt, mit weißem Sande umschüttet und mit einem zweyfachen Deckel bedeckt wurden. Um den innern Tiegel desto genauer zu verschließen, wurde der obere Rand desselben egal geschliffen, der genau paß-

sende Deckel mit feinem Lehm aufgeklebt, dann ganz mit Sand überschüttet und endlich der größere Deckel auf die Kelchtute gelegt. Auf diese Weise gelangen die Versuche ganz gut; indeß hatte der innere Thontiegel häufig eine Borste bekommen. Wir ließen daher in der Folge diese Thontiegel weg, und benutzten Statt derselben ähnliche hessische. Die Deckel dieser Tiegel bestanden aus derselben Masse und waren besonders dazu verfertigt. Dieser Apparat hielt nun sehr gut, die Versuche glückten fast ohne Ausnahme darin, und das Hinzukommen fremder Kohle war während der Schmelzung ganz unmöglich.

Auf welche Weise das Oxyd. mit der Kohle in diese Schmelzgefäße hineingethan wurde, ob mit einander vermengt, oder lagenweise, werde ich in der Folge immer anmerken, weil dies auf den Erfolg des Versuchs stets Einfluß hatte.

Die Versuche sind alle in einem Windofen gemacht, der nach Lavoisier'schen Grundsätzen eingerichtet ist [1]), d. h. der einen hohen Rauchfang (von 25 Fuß) und starken Luftzug hatte. Auf der Röste des Ofens wurde die Oeffnung zum Einsetzen der Tiegel, mit doppelten eisernen Schiebern, wovon der innere mit feuerfestem Thon ausgeschlagen war, verschlossen. Zum Einschütten der Kohlen waren in einer Höhe von 4 Fuß, zwey eiserne Thüren, auf der innern Seite mit Thonbeschlag versehen, angebracht. Diese Thüren dienten auch dazu, den Ofen während der Arbeit wieder nachzufüllen, um ihn entweder län-

1) Lavoisier's Grundsätze der antiphlogistischen Chemie Uebersetzt von Hermbstädt.

ger wie gewöhnlich im Gange erhalten, oder auch den Feuersgrad darin verstärken zu können. Da die Luftzüge des Ofens mit einem Register versehen und überhaupt groß genug waren, so konnte ein sehr hoher Grad der Hitze darin hervorgebracht werden.

Um bey ähnlichen Versuchen, so viel möglich, einen gleichen Hitzgrad zu erhalten, wurden die zu verbrennenden Kohlen stets gewogen. Von guten harten Holzkohlen faßte der Ofen gerade 80 Pfund. In der Regel wurden nachher noch 16 Pfund nachgeschüttet, daß man also 96 Pfund Kohlen bey jeder Schmelzung verbrannte. Es fanden dabey 4 bis 6 Tiegel, die unmittelbar auf der Röste standen, in dem Ofen Platz, und die Schmelzhitze dauerte $1\frac{1}{2}$ Stunden.

Die Quantität des jedes Mahl zu reducirenden Oxyds (Sinters) war verschieden und wird in der Folge, sammt dem Gewicht des angewandten Kohlenpulvers, stets genau nach Probierpfunden angegeben werden.

Das verjüngte Gemäß voll Sinter wog 144 Pfund
Dasselbe voll Kohlenpulver — — 18 —
Dasselbe Volumen ausgeglühete Kohle — $17\frac{3}{4}$ —

Da sich bekanntlich von den äußeren Kennzeichen des Eisens nicht immer auf die innere Beschaffenheit desselben schließen läßt; so wurde jeder erhaltene Regulus in einer Schmiedeesse weiter behandelt, um auf diese Weise die innere Güte desselben näher kennen zu lernen.

Wir gehen nun zu den Versuchen selbst über.

A.

A. Mit gleichem Volumen Eisenoxyd und Kohle.

Versuch 1.

596 Pfund Oxyd mit 72 Pfund unausgeglühetem Birkenkohlenpulver gemengt, in eine starke hessische Kelchtute gethan uud mit dem aufgeklebten Deckel, der Schmelzhitze des Windofens ausgesetzt.

Nach dem langsamen Erkalten des Tiegels fand er sich völlig unverselhrt und der Deckel dicht darauf geschweißt. Beym Zerbrechen war die innere Fläche desselben weiß, ohne allen Anflug und ohne rückständige Kohle. Eine bläulich gelbröthliche Schlacke mit einer concaven Spiegelfläche, bedeckte den Regulus, welcher fest auf dem Tiegelfuße saß, und eine rauhe, ausgesogene Oberfläche hatte. Das Gewicht desselben betrug 250 Pfund. Kalt geschlagen zeigte er sich einigermaßen dehnbar; im Feuer behandelt aber ließ er sich weißglühend nicht strecken, vertrug auch keine Schweißhitze, sondern zerbröckelte und zeigte nur rothglühend einige Dehnbarkeit. Nur mit Mühe konnte ein kleines prismatisches Stäbchen daraus geschmiedet werden, welches nach dem Ablöschen in kaltem Wasser spröde war, und einen grobkörnigen Stabeisenbruch zeigte.

Versuch 2.

596 Pfund Oxyd mit 72 Pfund ausgeglühetem Kohlenpulver gemengt, in einem ähnlichen Tiegel.

Der König welcher 255 Pfund wog, hatte die Gestalt eines hohen Kegels angenommen, und war mit einer ähnlichen Schlacke wie der vorige umgeben.

Beym Verschmieden zeigte sich dies Eisen weicher und dehnbarer, wenn es rothglühend behandelt wurde; auch vertrug es eine schwache Schweißhitze, und war nach dem Ablöschen geschmeidiger als das Vorhergehende, ob es gleich gegen gutes Stabeisen noch Sprödigkeit genug besaß, und sich im Feuer noch nicht gehörig behandeln ließ.

In einem andern Versuche, wo dieselbe Quantität in einem doppelten Tiegel dem Feuer ausgesetzt wurde, hatte der König dieselbe Gestalt, fand sich aber ohne Schlacke, weil diese durch den inneren Tiegel gedrungen war, und wog 279 Pfund. Dieses Eisen bewies sich aber geschmeidiger als das oben erwähnte.

Ein noch anderer ganz ähnlicher Versuch, mit ausgeglüheter Kohle, gab eine nicht völlig reducirte Masse, die einen Bruch wie dichte Frischschlacke und ein Gewicht von 508 Pfund hatte. Diese Masse fand sich ganz ohne Schlacke, indem letztere gleichfalls durch den inneren Tiegel gedrungen war. Der Verlust von 14¼ pCt. war also zur völligen Desoxydation nicht hinreichend.

Versuch 3.

745 Pfund Oxyd, mit 90 Pfund unausgeglühetem Kohlenpulver, lagenweise in einen einfachen Tiegel gebracht.

In dem unbeschädigten Tiegel fand sich, nach dem Zerbrechen desselben, ein convexer, glatter und blanker Regulus, mit schwärzlicher Schlacke bedeckt, welcher sich gegen die Feile weich verhielt, sich kalt platt schlagen ließ, hierbey eine Vorste bekam, und ein kleinblättriges, mäßig

glänzendes Gefüge zeigte. Im rothglühenden Zustande ließ sich dies Eisen strecken, ohne jedoch Schweißhitze zu vertragen. Auch wurde es nach dem Ablöschen spröder.

Wenn Statt der Birkenkohle, Büchenstangen-Kohle, oder Hainbüchen (Weißbüchen) Kohle angewandt wurde, so fiel das mit gleichem Volumen erzeugte Eisen noch härter und spröder aus.

B. Versuche mit einer geringeren Kohlenmenge.

Versuch 4.

596 Pfund Eisenoxyd mit 48 Pfund unausgeglühetem Birkenkohlenpulver gemengt, in einem einfachen, bedeckten Tiegel.

Eine schwarzbraune, glasartige, dichte Schlacke, von bläulicher Oberfläche bedeckte einen glatten, länglichten, an der innern Seite silberfarbenen König, der nur 161 Pfund wog.

Beym kalten Schlagen zeigte dies Eisen eine ausserordentliche Weichheit und Zähigkeit. Der Bruch oder das Gefüge desselben zeichnete sich sehr von dem bisher beobachteten aus, und war sehr merkwürdig, nähmlich weder blättrig noch körnig, sondern ganz ohne Korn, eben und schalig, wie es schien, aus großen Dodecaedern zusammengesetzt, und silberweiß von Farbe.

Rothwarm zeigte es sich unter dem Hammer sehr weich und dehnbar, nahm Schweißhitze an, bekam aber nachher einige Brüche und ließ sich nicht weiter ausstrekken. Nach dem Ablöschen behielt das zuerst erhaltene Städchen seine völlige Weichheit, vertrug aber kein langes

Hin- und herbiegen, sondern brach bald ab und zeigte noch den vorigen ebenen Bruch. Beym kalten Biegen knisterte es fast wie Zinn.

Das specifische Gewicht desselben haben wir nicht untersucht; seiner Weichheit zu Folge schien es aber das reinste Stabeisen zu seyn, ob es gleich zum technischen Gebrauch wenig anwendbar war.

Versuch 5.

745 Pfund Oxyd mit 85 Pfund unausgeglühetem Kohlenpulver gemengt, wie vorhin.

Der erhaltene König wog 378 Pfund, war äußerlich glatt und glänzend, dem vorhergehenden sehr ähnlich, verhielt sich gegen die Feile sehr weich, ließ sich kalt ganz platt schlagen und war jetzt so zäh, daß man es nur mittelst einer Zange von einander brechen konnte. Das Gefüge war glänzend, ins Bläuliche spielend und körnig.

Dies Eisen ließ sich rothglühend sehr gut strecken, war dicht und zäh, ließ sich schweißen, wurde aber durch das Ablöschen etwas härter.

Bey einem ähnlichen Versuche, wo durch eine kleine Oefnung des Tiegels, fast alle Schlacke abgeflossen war, verhielt sich das erhaltene Eisen beym Schmieden härter und spröder. Auch war der Bruch desselben feinkörniger, und weniger glänzend.

Versuch 6.

745 Pfund Oxyd, mit 80 Pfund der bisherigen Kohle gemengt, in einem ähnlichen Tiegel behandelt.

Der mit schwarzer, schön verglaster Schlacke bedeckte Stabeisenkönig hatte eine glatte, glänzende, silberfarbene Oberfläche und wog 329 Pfund.

Dies Eisen ließ sich kalt sehr stark schlagen und biegen, ohne zu brechen; ließ sich vortrefflich strecken, schlug sich glatt und blank und fühlte sich dann sehr sanft an. In der Schweißhitze, wo es viel Abbrand litt, warf es weiße Funken und gab einen Milchschein von sich. Nach dem Glühen und Ablöschen blieb es völlig geschmeidig, zeigte sich beym Feilen sehr weich und ohne die geringste harte Stelle. Durch das Aetzen mit Schwefelsäure bekam es eine silberweiße Oberfläche. Der Bruch desselben war vor dem Strecken grobkörnig, nachher schien er kleinblättrig zu seyn.

Wenn wir eine noch geringere Kohlenmenge als bey Versuch 4 anwandten, so fiel zwar im Verhältniß des Oxyds, das Gewicht des erhaltenen Stabeisens, auch stets geringer als dort, aus; die Eigenschaften des Eisens blieben indeß genau so, wie sie dort angezeigt sind. Vorzüglich war dann das auffallende schalige Gefüge, woran man kein Korn beobachten konnte, immer das nähmliche.

Versuch 7.

745 Pfund Oxyd mit 60 Pfund ausgeglüheter Birkenkohle gemengt, im doppelten Tiegel.

Durch den Boden des innern Tiegels war viel Schlacke gedrungen, und der scheinbare König war nur halb reducirt.

Mehrere ähnliche Versuche mit dieser Kohle wollten ebenfalls nicht besser gelingen, vorzüglich, wenn eine noch

geringere Quantität derselben angewandt wurde, woraus wir schließen, daß das Kohlenpulver durch das Ausglühen zum Theil das Vermögen, das Eisenoxyd zu desoxydiren verloren habe.

C. Versuche mit einer grösseren Kohlenmenge.

Hierbey wurde stets etwas mehr Kohle, als ein gleiches Volumen betrug, angewandt.

Versuch 8.

596 Pfund Eisenoxyd mit 88 Pfund unausgeglüheter Kohle gemengt, in einem einfachen Tiegel.

Ein glatter, jedoch nicht glänzender König, der mit etwas bräunlicher Schlacke bedeckt war, fand sich in dem unbeschädigten Tiegel. Sein Gewicht betrug 331 Pfund.

Rothwarm ließ er sich ziemlich gut strecken, bekam aber bey weißwarmer Hitze verschiedene kleine Borsten und warf viel Glühspan. Ein daraus geschmiedetes prismatisches Stäbchen, nahm beym rothwarmen Ablöschen in kaltem Wasser etwas Härte an und wurde spröde. Beym nachherigen Zerbrechen zeigte es einen feinkörnigen Stabeisenbruch, und war folglich noch nicht stahlartig.

Versuch 9.

596 Pfund Oxyd mit 92 Pfund der vorigen Kohle gemengt, in einem ähnlichen Tiegel.

Ein mit ebener und matter Oberfläche versehener König, dessen Gewicht 332 Pfund betrug, verhielt sich gegen die Feile härter, und zeigte auch beym kalten Schla-

gen ziemlichen Widerstand. Ein Tropfen Schwefelsäure ließ auf der polirten Oberfläche desselben einen schwärzlichen Fleck zurück.

Bey weißglühender Hitze ließ sich der König nicht strecken, sondern zerbröckelte unter dem Hammer. Im rothglühenden Zustande konnte er jedoch ganz gut behandelt werden, indem er jetzt streckbar war und sich glatt schlug, ohne viel Glühspan zu werfen. Durch das Abkühlen im Wasser, wurde ein davon geschmiedetes Stäbchen merklich härter und so spröde, daß es bey einem leisen Schlage in zwey sprang. Indeß wurde es von der Feile noch angegriffen, und gab an einem Feuerstein noch keine Funken. Der Bruch desselben war völlig matt und äußerst fein, folglich ganz stahlartig. Wie man aber auch das Abhärten dieses Stäbchens einrichten mogte, so blieb es doch immer zu weich.

Versuch 10.

596 Pfund Oxyd mit 100 Pfund derselben Kohle gemengt, in demselben Tiegel.

Die Oberfläche des erhaltenen Königs war matt und uneben, schwärzlich, und an einigen Stellen nur ein blankes Fleckchen nebst einigen concaven Vertiefungen. Das Gewicht desselben betrug 334 Pfund. Beym kalten Schlagen zeigte er gegen den Hammer eine größere Härte als der vorhergehende.

Im Feuer behandelt, vertrug er bey rothglühender Hitze nur ein geringes Ausstrecken, und bekam bey weißglühender Hitze mehrere Borsten, auch bey nur schwachen

Hammerschlägen. Die Schweißbarkeit desselben hatte sich ganz verloren. Der Bruch war lichtgrau und von mittlerem Korn. Da die Streckbarkeit so gering war, daß kein Stäbchen zu Stande gebracht werden konnte, so wurde auch kein Versuch über das Abhärten angestellt.

Versuch 11.

745 Pfund Oxyd mit 125 Pfund ausgeglüheter Kohle gemengt, im einfachen Tiegel.

Das erhaltene Product bestand aus einer linsenförmigen Masse, ohne alle anklebende Schlacke, deren ganze untere Seite mit einer dünnen Eisenlage von gleichförmiger Stärke, belegt war. Diese Eisenlage, welche mit der übrigen Masse zwar innig zusammenhieng, sich aber leicht davon absondern ließ, war so zäh und biegsam wie Eisenblech und hatte auch einen solchen Bruch. An dem übrigen Theile dieser Masse, welche aus dicht zusammengesintertem Eisenoxyd bestand, konnte man, nachdem sie in der Mitte durchgeschlagen war, auf eine interessante Art beobachten, wie die Reduction des Oxyds stufenweise vorgegangen war. Nach der obern Seite der Linse zu, war nämlich der Bruch derselben poröser und erdartiger, je tiefer herunter aber, desto dichter und metallischer wurde er. Das absolute Gewicht des Ganzen haben wir nicht untersucht; auch ist dieser Versuch nicht wiederholt worden.

Versuch 12.

745 Pfund Oxyd mit 115 Pfund unausgeglühetem büchenen Kohlenpulver, in einem doppelten Tiegel gemengt.

Das hier beobachtete Verhältniß von Eisenoxyd und Kohle ist genau dasselbe, als bey Versuch 9.

Der im doppelten Tiegel, mittelst büchener Kohle erhaltene Regulus, hatte dasselbe äußere Ansehen und nur eine etwas glattere Oberfläche, als jener von Versuch 9. Sein Verhalten im Feuer war diesem auch sehr ähnlich; nur zeigte er sich beym Strecken etwas wilder und vertrug nur eine äußerst gelinde Schweißhitze. Nach dem Abhärten wurde er im hohen Grade spröde, dennoch fehlte ihm die gehörige Härte.

Dieser Versuch ist mehrere Mahle eben so, und auch mit kleinen Abänderungen in der Kohlenmenge wiederholt worden, jedoch ohne günstigen Erfolg; denn niemahls konnten wir einen Stahl erhalten, der nur einigermaßen brauchbar gewesen wäre. Man sieht hieraus, wie unzureichend und wenig befriedigend eine blos chemische Stahlprobe ist und wie leicht man getäuscht werden kann, wenn man den Stahl keiner technischen Bearbeitung unterwirft.

D. Versuche mit doppeltem Volumen Kohle.

Versuch 13.

596 Pfund Eisenoxyd mit 4 × 36 = 144 Pfund unausgeglühtem Kohlenpulver gemengt, in einen einfachen verschlossenen Tiegel gethan.

In dem unbeschädigten Tiegel fand sich unter grünlicher Schlacke, ein scheibenförmiger König, 416 Pfund schwer, dessen Oberfläche rauh und schwärzlich war. Oben

auf der Schlacke fand sich etwas Kohlenpulver, dessen Gewicht 7 Pfund betrug, und welches eine sammetschwarze Farbe bekommen hatte. Folglich waren nur 137 Pfund Kohle zur Reduction und Verbindung mit dem Eisen erforderlich gewesen.

Der König trug im Bruche die Kennzeichen eines grauen Roheisens und verhielt sich auch nachher im Feuer genau so wie dieses. Schon im schwachrothglühenden Zustande zerbröckelte er unter dem Hammer.

Bey mehrmahliger Wiederholung dieses Versuchs war stets derselbe Erfolg da. Zuweilen fanden sich unter dem rückständigen Kohlenpulver (welches immer eine schwärzere Farbe angenommen hatte,) mehrere kleine Eisenkörnchen, und der Bruch des erhaltenen Roheisens war zuweilen etwas grauer.

Versuch 14.

596 Pfund Oxyd mit 144 Pfund ausgeglühter Kohle gemengt, im doppelten Tiegel.

Unter einer weißlichen sehr durchscheinenden dünnen Schlacke befand sich ein großes convexes Roheisenkorn, 228 Pfund schwer. Das im Tiegel rückständige sammetschwarze Kohlenpulver betrug 18 Pfund und war mit vielen kleinen Eisenkörnchen vermengt, die zusammen noch 190 Pfund wogen. Das ganze Gewicht des sich reducirten Eisen belief sich also auf 418 Pfund.

Das große Roheisenkorn war von halbirter Beschaffenheit, wie sich dies aus dem gefleckten Bruche desselben deutlich erkennen ließ.

Bey mehrmahliger Wiederholung dieses Versuchs, fanden wir immer den nehmlichen Erfolg, d. h. stets rückständiges Kohlenpulver und halbirtes oder geflecktes Roheisen.

Versuch 15.

745 Pfund Oxyd, mit 5 ⋈ 38 = 190 Pfund unausgeglüheter Kohle gemengt, im einfachen Tiegel.

Nach dem Zerbrechen des sich gut erhaltenen Tiegels fand sich unter ein wenig grünlicher Schlacke ein regelmäßiger convexer Roheisenkönig, 536¾ Pfund schwer. Das Gewicht des gleichfalls wieder zurückgebliebenen Kohlenpulvers betrug 16½ Pfund.

Das Roheisen war im Bruche etwas grauer, als das im Versuch 13 erhaltene und trug eine Spur von feinem Graphit auf seiner Oberfläche.

In mehreren Versuchen, wo wir die Quantität der zugesetzten Kohle noch vermehrten, konnten wir doch nie ein dunkeleres, mit mehr Graphit versehenes Roheisen erzeugen. Auch selbst dann, wenn eine specifisch schwerere Kohle dazu angewandt wurde, war der Unterschied doch noch unbedeutend. Wir zweifeln daher an der Möglichkeit, ein so genanntes schwarzes Roheisen auf diese Weise erzeugen zu können.

Wenn wir die Menge der Kohle, vom gleichen Volumen an, stufenweise verminderten, so entstand außer dem halbirten Roheisen, weißes, erst strahlichtes, dann spiegelichtes und hierauf folgte dann ein stahlartiges Product.

Wirft man einen Blick auf die hier bezeichneten Varitäten des Eisens, so beobachtet man schon eine große Verschiedenheit derselben. Die Anzahl der möglichen Varitäten ist aber eigentlich unendlich. Am meisten springet diese Verschiedenheit da ins Auge, wo das Eisen mit einer geringeren Kohlenmenge erzeugt wurde. Die kleinste Abänderung im Kohlenzusatz bringt da erstaunende Veränderungen in der Farbe und dem Bruche hervor, so daß man manches Stück gar nicht für Eisen halten sollte.

Resultate dieser Versuche.

Aus dem Bisherigen ergiebt sich ganz ungezwungen folgendes:

1) Daß ein gleiches Volumen an Eisenoxyd und Kohle zwar ein geschmeidiges Eisen hervorbringt, daß aber mittelst einer geringeren Kohlenmenge ein noch reineres und weicheres Eisen erzeugt werde. Ferner, daß je geringer der Kohlenzusatz ist, desto kleiner auch die Menge des sich reducirenden geschmeidigen Eisens ausfällt, und daß man endlich auf diese Weise das Eisen so weich machen könne, daß es zum technischen Gebrauch ganz untauglich wird.

2) Daß ein doppeltes Volumen an Eisenoxyd und Kohle keinen Stahl, sondern schon Roheisen hervorbringt.

3) Daß man, um ein stahlartiges Product zu erhalten, nicht sehr weit über das gleiche Volumen hinausgehen dürfe; daß aber der auf diese Weise erhaltene Stahl stets von unvollkommener Beschaffenheit sey [2]).

---

2) Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß Clouet die mit doppeltem Volumen Kohle erhaltenen Könige blos mit Schwefel-

4) Daß zur Entstehung des grauen Roheisens nur eine bestimmte Menge von Kohle erforderlich sey, und daß man auf die hier beschriebene Weise das Roheisen nicht mit mehrerem Kohlenstoff verbinden könne.

Aus den unter D angeführten Versuchen ergiebt sich ferner, daß die in derselben nicht consumirte Kohle schwärzer an Farbe wird [3]).

Man wird übrigens verleitet, von diesen Versuchen noch eine Anwendung auf die Erklärung des Hohenofen-Processes zu machen. Da es nähmlich eine entschiedene Thatsache ist, daß die unendlich verschiedenen Eisenarten, hauptsächlich nur durch die größere oder geringere Aufnahme des Kohlenstoffs gebildet werden, so ist es höchst wahrscheinlich, daß sowohl geschmeidiges, als stahlartiges Eisen im Hohenofen entsteht und daß es nur erst in dem höchsten Hitzgrade, wo es mehreren Kohlenstoff aufnimt, sich in Roheisen verwandelt. Wenn man bey einer plötzlichen Unterbrechung des Hohenofenganges und bey einer nachherigen Untersuchung der im Ofen befindlichen Materien, dergleichen nicht vorfand, so beweist dies noch nicht, daß obiger Satz falsch sey; denn bey einer langsamen Er-

säure untersucht und das für Stahl gehalten hat, was doch nur Roheisen war. Ohne weitere Bearbeitung kann man auch leicht zu diesem Irrthum verleitet werden. T.

3) Ich habe diese Farbenveränderung immer an Kohlen bemerkt, die in verschlossenen Gefäßen einer starken Hitze ausgesezt gewesen, z. B. den so genannten Kohlentiegeln. Sie scheint, zum Theil wenigstens, durch die Abänderung des Aggregatzustandes bewirkt zu seyn, denn die rückständige Kohle ist poröser und gleichsam ausgesogen. G.

kältung der Materien mußte nothwendig jener Zustand des Eisens wieder eine Veränderung erleiden.

Eine Theorie des Hohenöfen-Processes soll aber nicht nur die Entstehung der verschiedenen Roheisenarten erklären; sondern man soll auch durch sie die Ursache eines fehlerhaften Ganges auffinden können.

Da bey der Roheisenerzeugung nicht blos reines Eisenoxyd, sondern auch die verschiedenen Erdarten, welche mit demselben vermischt sind, in Betracht kommen, so hat man vorzüglich a) auf die Verbindung des Eisens mit dem Kohlenstoffe und b) auf die Verbindung der Erdarten unter sich, Rücksicht zu nehmen, welche sich beyde stets das Gleichgewicht halten müssen, wenn der Gang des Ofens gut und vortheilhaft seyn soll. Denn sind die Erdarten zu strengflüssig, so werden sie von der Verbindung a) so viel aufnehmen müssen, um leichtflüssiger zu werden. Wäre daher die Beschickung an und für sich zu strengflüssig und wollte man ihr keinen Zuschlag geben, so müssen die Erden, um sich verschlacken zu können, eine beträchtliche Menge Eisenoxyd aufnehmen. Die größte Kohlenmenge würde dies nur zum Theil verhindern können, und die Nachtheile, welche aus einem solchen Verfahren entständen, wären bedeutend. Ein verhältnißmäßiger Zuschlag, (Fluß) würde im Gegentheil das Verschlacken der Erdarten befördern und dem Verlust des Eisens vorbeugen. Das Roheisen wird daher überhaupt um so grauer ausfallen, je mehr Kohlen aufgegeben worden, je länger sich das Eisen im Hohenofenschachte verweilt, und je weniger die Kohlen durch ein zu starkes Gebläse verzehrt werden.

Die Umstände, unter welchen weißes Roheisen entsteht, sind folgende: 1) Es entsteht eher in niedrigen Hohenöfen, weil hier die Erze eine zu kurze Zeit mit den Kohlen in Berührung bleiben. 2) Wenn die Beschickung zu leichtflüssig ist, weil sich dann gleichfalls das Erz nicht lange genug zwischen den Kohlen verweilt. 3) Durch ein zu großes Verhältniß des Erzes zu den Kohlen. 4) Wenn die Beschickung zu strengflüssig ist, weil dann so viel Kohlen zum Schmelzen des Erzes verzehrt werden und sich nicht mit dem Eisen verbinden können. Zugleich bildet sich dann auch eine eisenreiche Schlacke. 5) Es entsteht bey einer starksteigenden Form, weil die Kohlen dann früher verbrannt werden. 6) Bey einer höheren Form und bey einer größeren Mündung des Formrüssels, aus derselben Ursache.

Die Frage, ob im Roheisen, und vorzüglich in dem weißen, Sauerstoff enthalten sey, ist bisher noch nicht entschieden. Einige Chemiker, welche den Sauerstoffgehalt desselben annehmen, geben zu bedenken, daß im Roheisen nicht Kohlenstoff, sondern gekohltes Eisen enthalten sey, und daß letzteres eine weit geringere Verwandtschaft gegen Sauerstoffgas habe, als Kohle und Eisen für sich; es könne daher sehr wohl seyn, daß dieses im Hohenöfen erzeugte Product, fein zertheilt, im schwach oxydirten Eisen schwimmend erstarrte. Folglich sey es nicht ungereimt, Kohlenstoff und Sauerstoff zugleich im Roheisen anzunehmen, da beyde für sich darin existiren könnten, ohne kohlensaures Gas zu bilden.

Wenn man aber aus geschmeidigem Eisen, ohne Zutritt des Sauerstoffs, Roheisen bereiten kann, wie ich nach-

her zeigen werde, so beweist dies doch wenigstens, daß der Sauerstoff kein unbedingt nothwendiger Bestandtheil des Roheisens ist.

Im Verfolg der vorhergehenden Versuche wünschten wir noch zu untersuchen, ob sich auf dieselbe Weise auch aus Eisenerzen unmittelbar geschmeidiges Eisen und Stahl bereiten lasse. In dieser Absicht wählten wir daher die Carlshütte'sche Hoheofen-Beschickung, welche 33 Procent gutes, nicht stahlartiges Roheisen gab, und verfuhren wie folgt:

Versuch 16.

200 Pfund Beschickung mit 100 Pfund ausgeglühetem Birken-Kohlenpulver gemengt, in eine, mit einem Stübbeheerde versehene, hessische Kelchtute gethan und in den Windofen gesetzt.

Nach einer 1½ stündigen Schmelzhitze fand sich beym Oeffnen des unversehrten Tiegels, gar kein Regulus, sondern das Gemenge von Eisenstein und Kohle noch eben im vorigen Zustande, nicht einmahl zusammengesintert und keine Spur von Reduction!

Dieser Versuch ist genau unter denselben Umständen mehrmahls wiederholt und hat immer denselben Erfolg gegeben.

In der Meynung, daß vielleicht zu viel Kohle vorhanden gewesen und diese die Berührung der Eisenoxydtheilchen verhindert hätte, setzten wir zu derselben Menge Beschickung, nur 75 Pfund solcher Kohle; es hatte sich aber

aber ebenfalls nicht das geringste reducirt. Ein ander Mahl versahen wir den Tiegel mit keinem Stübbeheerde, und vermengten 300 Pfund Beschickung mit 150 Pfund ausgeglüheter Kohle. Das ganze Gewicht der im Tiegel befindlichen Masse betrug daher 450 Pfund. Der Erfolg dieses Versuchs war wieder genau der vorhergehende, und das jetzige Gewicht der ganzen Masse betrug nur 328 Pfund, folglich hatte sie 122 Pfund Verlust erlitten.

Versuch 17.

300 Pfund Beschickung wurden lagenweise mit 150 Pfund ausgeglühetem Kohlenpulver in einen doppelten Schmelztiegel gebracht, und mit einem Deckel versehen.

Bey Eröffnung des Tiegels fanden sich kleine Roheisenkörner, deren Gewicht 83 Pfund betrug, nebst 35 Pfund rückständigem Kohlenpulver, welches schwärzer geworden war. Da sich hier die Beschickung mit der Kohle lagenweise und nicht im Gemenge befand, so hatte sich hier das Eisen auch leichter reduciren können. Da sich aber kein ganzer, aus einem Stück bestehender, König zeigte, und das Gewicht der kleinen Körner auch noch zu geringe war, (es hätte 99 Pfund betragen müssen), so ist auch hier zu vermuthen, daß die ausgeglühete Kohle zur Reduction weniger fähig sey; die folgenden Versuche werden dies bestätigen.

Versuch 18.

300 Pfund Beschickung, mit 150 Pfund unausgeglühetem Kohlenpulver, lagenweise in einen doppelten Tiegel gebracht.

In dem unverfehrten Tiegel fand sich ein vollkommener, 103 Pfund schwerer König, mit bläulicher, schön verglaster Schlacke, nebst rückständigem Kohlenpulver, welches 84 Pfund betrug. Das Roheisen hatte einen grauen Bruch und verhielt sich beym kalten Schlagen ziemlich weich und zäh.

Aus dem Gewicht dieses Roheisens muß man schließen, daß nicht nur die Reduction sehr vollkommen gewesen, (weil es 99 + 4 Pfund betrug) sondern daß auch die letzteren 4 Pfund blos von Verbindung mit Kohle herrühren. Uebrigens sind nur 66 Pfund Kohle zu Erzeugung dieses erforderlich gewesen.

Wenn in demselben Versuche, obige Kohle von 150 Pfund, mit der Beschickung vermenget wurde, so bildete sich ebenfalls kein Regulus. Dies beweist, daß durch das Vermengen die Vereinigung der Oxydtheilchen und die Reduction verhindert wird. Eigentlich bleibt dies aber immer eine sonderbare Erscheinung, die sich nicht befriedigend erklären läßt.

Versuch 19.

600 Pfund Beschickung mit 54 Pfund unausgeglüheter Kohle, lagenweise in einen doppelten Tiegel gebracht.

Ein glatter, glänzender König, 140 Pfund schwer, war beym Zerbrechen des Tiegels mit schwarzer, glasartiger Schlacke bedeckt.

Beym Verschmieden verhielt sich dieser König dicht und geschmeidig in der Rothglühehitze; weißglühend aber

wurde er brüchig beym Strecken und verhielt sich so wie der im Versuch 4.

Versuch 20.

1200 Pfund Beschickung mit 108 Pfund solcher Kohle, wie vorhin behandelt.

Dieser Versuch, welcher dasselbe Verhältniß der Substanzen wie der vorhergehende enthält, gab einen ähnlichen König, dessen Gewicht 278, also nur 2 Pfund weniger als jener betrug. Auch war sein Verhalten im Feuer jenem ganz ähnlich und es wurde bey rothglühender Hitze ein Stäbchen daraus geschmiedet, das sich sehr weich gegen die Feile, aber beym Biegen nicht sehr zäh verhielt.

Versuch 21.

1200 Pfund Beschickung mit 118 Pfund Kohle, eben so behandelt.

Unter einer schwarzen, schön verglaseten Schlacke befand sich ein convexer, silberfarbener König, dessen untere Seite aus einer schön polirten Fläche bestand, und dessen Gewicht 280 Pfund betrug, welches also $23\frac{1}{3}$ Procent Gehalt beträgt.

Bey der Bearbeitung dieses Eisens in dem Schmiedefeuer, gab es sich sogleich als ein sehr gutes Stabeisen zu erkennen, und verhielt sich dem im Versuch 6 erhaltenen analog.

Versuch 22.

1200 Pfund Beschickung mit 138 Pfund Kohle lagenweise in einen doppelten Tiegel gebracht und der gewöhnlichen Schmelzhitze ausgesetzt.

Bey Eröffnung des unversehrten Tiegels, auf welchem wie gewöhnlich der Deckel dicht aufgeschweißt war, fand sich unter einer in's Dunkelgrüne spielenden glasartigen Schlacke, ein glatter, jedoch nicht glänzender König, der 282½ Pfund wog. Gegen die Feile zeigte er sich ziemlich weich; gegen den Hammer aber beym kalten Schlagen sehr dicht.

Im Schmiedefeuer konnte er nur mit der größten Vorsicht, bey schwacher Hitze zu einem Stäbchen ausgestreckt werden, das nach dem dunkelrothglühenden Abkühlen in kaltem Wasser, sich vom Glühspan reinigte und einen lichtgrauen, äußerst feinkörnigen Stahlbruch zeigte. Gegen die Feile war es jetzt merklich härter geworden, wollte aber am Steine noch keine Funken geben und ließ sich auch durchaus nicht stärker abhärten.

Bey mehrmahliger Wiederholung dieses Versuchs erhielten wir stets dasselbe Product, aber bey abgeänderten Verhältnissen nie einen besseren Stahl. Wenn man sich aus dem Vorhergehenden erinnert, daß auch aus reinem Eisenoxyd, (siehe Versuch 8 bis 12.) kein Stahl erhalten werden konnte, der auch nur von gewöhnlicher Güte und einiger Brauchbarkeit gewesen wäre, so ist zu vermuthen, daß bloße Kohle für sich, keinen brauchbaren Stahl hervorbringen könne. Weiter unten wird sich diese Meynung noch mehr bestättigen.

Clouet's interessanter Versuch, wo er Stahl bereitete, indem er kleine Stabeisenstückchen mit einem Gemenge von kohlensaurem Kalk und gepülverten hessischen Tiegeln einem hohen Feuersgrad aussetzte, veranlaßte uns ebenfalls

zu einer Wiederholung desselben. Dieser Versuch ist auch in der Hinsicht merkwürdig, weil durch ihn allein zwey Grundsätze der neuern Chemie bestätigt werden: daß nähmlich zur Stahlerzeugung nothwendig Kohlenstoff gehöre, und daß der rohe Kalk solchen enthalte.

Nach Clouet's Vorschrift sollen

3 Theile geschmeidiges Eisen
$1\frac{1}{2}$ — kohlensaure Kalkerde und
$1\frac{1}{2}$ — Schmelztiegelmasse

angewandt werden. Es wurden daher in:

Versuch 23.

4080 Pfund (Probirgewicht) Stabeisen in kleinen Stückchen von $\frac{1}{4}$ Zoll quadrat und $\frac{1}{16}$ Zoll dick, mit 1224 Pfund Kreide und eben so viel Schmelztiegelmasse, schichtweise in einen doppelten hessischen Tiegel gepackt und mit einem starken Deckel versehen.

Der Tiegel, welcher zwey volle Stunden der stärksten Schmelzhitze ausgesetzt blieb, hatte sich vollkommen gut erhalten. Nach dem Zerbrechen desselben, fanden wir eine Masse von dichter, dunkelgrüner Schlacke, worin die Stabeisenstückchen nicht geschmolzen, sondern nur an den Enden unter einander zusammengeschweißt waren. Mit vieler Mühe wurde die ganze Masse in zwey Hälften zertheilt und aus der einen ein Stäbchen geschmiedet, welches sich in der Schweißhitze sehr gut thun ließ. Dieser Stab warf beym rothwarmen Abkühlen allen Glühspan ab und wurde auf der Oberfläche weiß, ließ sich nachher stark schlagen, ehe er in zwey brach, zeigte im Bruche Stahladern von

sehr feinem Gefüge und gab übrigens nur eine Spur von Härte zu erkennen. Außer den erwähnten Stahladern, besaß der Stab die Merkmale des besten geschmeidigen Eisens und wollte durchaus keine größere Härte annehmen.

Zwey andere Versuche, wo in dem einen statt der Stabeisenstückchen, reine Eisenfeile, und in dem anderen eine doppelte Menge Kreide angewandt wurde, verunglückten, weil sie in einfachen Tiegeln unternommen und diese zusammengeschmolzen waren.

Das Gelingen dieses Versuchs setzt daher einen höheren Feuersgrad voraus, als in unserem Ofen hervorgebracht werden konnte.

Ich bin übrigens überzeugt, daß man auf diese Weise immer nur einen gewöhnlichen Cementstahl erhalten wird, wenn man kein magnesiumhaltiges Stabeisen dazu angewandt hat. Wenn daher Clouet aus solchem Stahl Barbiermesser verfertigen ließ, die den besten Englischen gleich kamen, so hat er wahrscheinlich auch solches Stabeisen dazu benutzt.

Untersuchung des Mushetschen Verfahrens, alle verschiedene Arten von Stahl zu bereiten.

Dieses Verfahren [4]) besteht bekanntlich darin, daß man das geschmeidige Eisen in verschlossenen Gefäßen blos mit Kohle schmilzt, wo es sich dann je nach der verschiedenen Menge der angewandten Kohle, in sehr harten oder

4) S. v. Crells chemische Annalen, 1802 Bd. 1 S. 218 u. f.

aber in weichen Stahl verwandelt. Nach Mushet wird im Allgemeinen, wenn man Holzkohlen anwendet, $\frac{1}{70}$ oder $\frac{1}{90}$ vom Gewicht des umzuändernden Eisens hierzu hinreichend seyn. Sogar $\frac{1}{200}$ Theil Kohle soll noch einen sehr brauchbaren Stahl hervorbringen. Wenn die Menge der Kohle bis zu $\frac{1}{60}$ oder $\frac{1}{40}$ des Gewichts an Eisen geht, so soll der Stahl so schmelzbar werden, daß man ihn in Formen von jeder Gestalt gießen kann, und daß er sich nachher feilen und poliren läßt. Wir haben folgende Proben darüber angestellt:

Versuch 24.

3360 Pfund weiches Stabeisen mit $\frac{1}{60}$ = 56 Pfund Birken-Kohlenpulver, in einen doppelten Tiegel gepackt und mit einem genauen Deckel verschlossen.

Der auf diese Weise nach einer zweystündigen Schmelzhitze erhaltene Stahlkönig, ließ sich im Schmiedefeuer rothwarm mühsam, jedoch ohne Borsten zu bekommen, ausstrecken. Er zeigte eine außerordentliche Festigkeit und einen großen Widerstand gegen die Schläge des Hammers. Bey weißwarmer Hitze bekam dieser Stahl sogleich Borsten, auch wenn er noch so behutsam behandelt wurde, und war auf keine Weise schweißbar. Nach dem Ablöschen wurde er ganz vorzüglich hart, aber zugleich so spröde wie Glas. Der Bruch desselben war lichtgrau und äußerst fein.

Versuch 25.

6560 Pfund Stabeisen mit $\frac{1}{80}$ = 82 Pfund Kohle, in einem gleichen Tiegel behandelt.

Dieser König verhielt sich beym Schmieden fast eben so wie der vorige, vertrug keine Schweißhitze, und wurde nach dem Härten außerordentlich spröde. Der Bruch desselben war sehr gleichförmig, fein und matt. Nachdem der davon erhaltene Stab bey mehrmahligem Erhitzen, so dünne wie möglich ausgestreckt war, wurde er spiralförmig aufgewunden, dann mit der größten Vorsicht über einandergeschweißt und wieder behutsam ausgestreckt. Jetzt zeigte dieser neue Stab eine größere Weichheit, nahm nach dem Ablöschen nur noch eine geringe Härte an und zeigte beym Zerbrechen einen feinkörnigen Stabeisenbruch. Nachdem die erwähnte Operation noch einmahl wiederholt war, verlor er seine Stahlnatur ganz und wurde wieder geschmeidiges Eisen.

Mehrere Versuche der Art gaben ganz denselben Erfolg. Man sieht daher, daß auf diese Weise nur eine Stahlart bereitet werden kann, die dem gewöhnlichen Cementstahl ganz ähnlich ist; denn dieser verliert bekanntlich durch das Ausschweißen und wiederholtes Anlassen, seine Stahlnatur ebenfalls.

Versuch 26.

6500 Pfund Stabeisen mit $\frac{1}{100}$ = 65 Pfund Kohle, eben so behandelt.

Der erhaltene Stahlkönig ließ sich bey rothwarmer Hitze ziemlich gut strecken. Uebereinander gelegt war er auch einigermaßen schweißbar; beym nachherigen Abhärten aber zu weich und im Bruche mit Eisenadern vermischt.

Wenn $\frac{1}{150}$ oder gar nur $\frac{1}{200}$ Kohle angewandt wurde, so erhielten wir im ersten Fall einen Stahl, der eine fast

unmerkliche Härte annahm; im zweyten Fall aber, konnten wir das Stabeisen nicht zu einer vollkommenen Schmelzung bringen.

Versuch 27.

6000 Pfund Stabeisen mit $\frac{1}{40}$ = 150 Pfund Kohle, in einem doppelten Tiegel, unter einer Glasdecke geschmolzen.

Der König, welcher in diesem verschlossenem Tiegel sich unter einer starken Bedeckung von geflossenem grünen Glase fand, besaß ganz die Kennzeichen eines grellen oder weißen Roheisens, und verhielt sich auch bey der Behandlung im Schmiedefeuer genau so.

Wenn wir $\frac{1}{30}$ Kohle anwandten, so erhielten wir unter denselben Umständen graues Roheisen. Enthält dieses Roheisen nun auch Sauerstoff? und wo nahm es ihn her? —

Wenn wir Statt der Kohle, Graphit anwandten und z. B. $\frac{1}{70}$ davon zusetzten, so entstand ein Stahl, der dem mit $\frac{1}{80}$ Kohle geschmolzenem gleich war; sich übrigens aber gleichfalls nur wie Cement-, und nicht wie Schmelzstahl verhielt.

Mushet sagt noch, wenn der von ihm bereitete Stahl in einem gewöhnlichen Cementirofen, mit kohlichten Stoffen, 5 Tage hindurch cementiret würde, so bekäme er dadurch die Eigenschaft sich zusammenschweißen zu lassen. Bey dieser Behauptung muß nothwendig ein Irrthum zum Grunde liegen; denn durch die Aufnahme von noch mehrerem Kohlenstoff wird ja der Stahl roh, wild, und keinesweges schweißbar.

24.

Versuche über die Absorbtion der Gasarten durch Kohle.

Von Carl Ludwig Morozzo.

Uebersetzt von A. F. Gehlen.

I.

Nachtrag zu den Versuchen über das Absorbtionsvermögen der Kohle [1]).

Im Journal de Physique vom Jahre 1783 theilte ich zwey Abhandlungen über die Absorbtion, sowohl der atmosphärischen Luft, als verschiedener Gasarten durch die Kohle mit [2]), die seitdem in mehrere Sprachen übersetzt wurden, so wie die darin erzählten Thatsachen in verschiedene physische und chemische Werke übergiengen. Van Noorden wiederholte meine Versuche und erhielt dieselben

1) Im Auszuge aus dem Journal de Physique etc. Frimaire XII. T. LVII. P. 465 — 471.

2) Uebersetzt in Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte. Bd. 2. Heft 2. S. 7 — 17 und Heft 3. S. 72 — 79.

Resultate, so wie Rouppe in Rotterdam [3]), und sie bemerkten noch, daß auch die erloschene und kalt gewordene Kohle Absorbtionsfähigkeit besitze, was ich ebenfalls beobachtet hatte. Van Mons machte interessante Zusätze zu Rouppe's Abhandlung [4]). Bey allem diesem aber ist, wie auch jene Gelehrte gestehen, hierin noch sehr viel zu thun.

Das Interesse, welches die Physiker an diesen Versuchen genommen, bestimmt mich, ihnen auch die seit 1784 angestellten, an deren Fortsetzung mich die Zeitumstände hinderten, so daß ich sie ganz vergessen hatte, vorzulegen, nachdem sie mir beym Ordnen meiner Papiere im Octbr. 1802 wieder in die Hände gefallen sind.

Die Kohle war in den drey folgenden Versuchen von Rothbüchenholz, und wog jedes Mahl $1\frac{1}{2}$ Quentchen (gros); die Absorbtionsröhren waren 1 Zoll weit und 12 Zoll lang.

1. Eine Röhre wurde über Quecksilber mit flußspathsaurem Gas, aus Flußspath von Maurienne durch concentrirte Schwefelsäure entwickelt, gefüllt und hierauf durch die hineingebrachte Kohle eine Absorbtion von 7″ 1‴ bewirkt.

2. In brennbarer Luft, die aus dem faulen Wasser eines Grabens, durch welchen die Unreinigkeiten der Schlachthöfe und Miststätten abliefen, aufgefangen war, und welche kohlensaures Gas enthielt, betrug die Absorbtion 6″; in dem reinen Wasserstoffgas aus Eisen und verdünnter Schwefelsäure ist sie nur sehr geringe.

3) Scherer's Journal der Chemie. Bd. 3. S. 300 — 307.

4) Ebendaselbst. Bd. 4. S. 123 — 130.

3. Ich nahm Gas aus zwey gährenden Weinkufen; in dem einen absorbirte die Kohle 5''; in dem aus der andern Kufe, die um vier oder fünf Tage weiter in der Gährung war, betrug die Absorbtion 5'' 3'''. Wenn die Gährung zum Maximum gekommen ist, so ist dies Gas am meisten mephitisch; da indessen in denselben Röhren von kohlensaurem Gas 11'' absorbirt wurden, so folgt daraus, daß jenes Gas minder tödtlich ist, weil es noch atmosphärische Luft enthält. Ich hatte auch schon bemerkt, daß Thiere darin einige Zeit leben können (M. s. meine Abhandlung über das Athmen der Thiere im Journal de Physique Août 1784).

4. Es wurden vergleichende Versuche über die Absorbtion der atmosphärischen Luft durch die Kohle von verschiedenen Holzarten gemacht. Die Kohle wog jedes Mahl ½ Drachme, und wurde durch das Quecksilber hindurch in Röhren von der obigen Beschaffenheit gebracht.

Kohle von	Absorbt. währ. 1 St.	Absorbt. währ. 24 St.
Büchenholz	— 2'' 3''' —	— 2'' 4''' —
Weidenholz	— 2 2½'' —	— 2 3½ —
Pappelholz	— 2 1½ —	— 2 3½ —
Haselstrauch	— 1 11 —	— 2 = —
Weinrebe	— 1 1 —	— 1 8 [5]) —

5) Morozzo bemerkt hierbey, daß, wie seine frühern Versuche eine um so geringere Absorbtion mit einerley Kohle gezeigt hätten, je mehr Phlogiston die Gasarten enthielten, die eben angeführten darthäten, daß die Absorbtion verschiedener Kohlenarten in einerley Luft um so weniger betrage, je mehr Phlogiston in den Kohlen enthalten wäre, und macht davon eine Anwendung auf die Auswahl der Kohle zum Schießpulver, zu welchem eben

Ich halte es für interessant, hier die meisten der bis jetzt an der Kohle bemerkten Eigenschaften zusammen zu stellen, um zu erforschen zu suchen, ob das Analoge derselben sich nicht aus einerley Ursache ableiten lasse.

1. Die Kohle ist einer der schlechtesten Wärmeleiter.

2. Nächst den Metallen leitet sie sehr gut die Electricität und den Galvanismus [6].

---

die Kohlen aus weichem Holze, welche mehr Feuermaterie enthielten, am besten wären. Um die Kohle mit letzterer so reichlich als möglich beladen zu erhalten, müsse die Verkohlung des weichen abgerindeten Holzes sehr langsam und vorsichtig durch eine Art von trockner Destillation geschehen, wodurch die Kohle die Eigenschaft erhalte, sich augenblicklich zu entzünden. Aus diesem Grunde wäre das Pulver aus englischen Fabriken so vorzüglich gut. G.

6) Brugnatelli bemerkt, daß die Kohlen aus weichem Holze weit bessere Leiter sind, als die aus hartem Holze, oder auch andere harte Kohlen, wie man sie z. B. durch trockne Destillation des Mehls, der Stärke, der Benzoe erhält. Er leitet dies davon her, daß das Gewebe der letztern schwammartiger und durch dünne Luftschichten unterbrochen ist. Als er daher Kohlen aus hartem Holze, die kalt keine Funken gaben, aber sehr reichlich wenn sie glüheten, in diesem glühenden Zustande in Quecksilber tauchte, bis sie darin erkaltet waren, und dadurch ihre Zwischenräume ausfüllte, so gaben sie nachher auch kalt Funken. Auch Kohlen von weichem Holz hörten auf, gute Leiter zu seyn, wenn man sie pülverte. Hingegen wurde diese Eigenschaft gar nicht vermindert, wenn er sie in verschiedene Flüssigkeiten tauchte, z. B. in Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure und oxygenirte Salzsäure, Alkohol, Aether, Kaliauflösung; aber durch Eintauchung in gewasserstofftes Schwefelkali wurde sie ganz zerstört.

Der Diamant, bemerkt Brugnatelli noch, den die neuern Chemiker als reinen Kohlenstoff ansähen, verhalte sich von der

3. Durch Destillation giebt sie Wasserstoffgas; auch wenn man sie glühend in Wasser wirft.

4. Die Kohle auf einer porcellain- oder polirten Glasplatte dem Thau ausgesetzt, wird gleich den Metallen nicht feucht, wogegen das Glas und Porcellain naß sind. Auch das in eine Büchse geschüttete Kohlenpulver zieht keine Feuchtigkeit an, wie ich eben selbst erfahren habe.

5. Sie verhindert den Schnee liegen zu bleiben, wie man an den Orten siehet, wo Kohle verkauft wird.

6. Sie verwandelt Eisen in Stahl.

7. In Wasser geworfen schützt sie es vor dem Verderben, und stellt verdorbenes wieder her, wenn es damit gekocht wird.

8. Der Dunst (vapeur) der Kohle entfärbt viele Pflanzenstoffe, verdirbt die atmosphärische Luft und macht sie unfähig, zum Athmen und zur Untersuchung einer Flamme zu dienen.

---

weichen Kohle ganz verschieden. Er gebe, wenn man eine Voltaische Säule damit endigt, und die Kette dann durch eine Metallplatte schließt, nicht den kleinsten Funken, und er habe daran bey vielfältig abgeänderten und wiederholten Versuchen nicht das geringste Leitungs- oder Erzeugungsvermögen der Electricität wahrnehmen können. Diese Eigenthümlichkeit bringe ihn sehr auf den Verdacht, daß der Diamant entweder kein Kohlenstoff sey, oder daß die Leitungs- und Erregungsfähigkeit der Holzkohle entweder einem besondern Zustande, oder der Verbindung mit einem andern Körper zuzuschreiben sey. — Aus den Annali di Chimica 1803 T. XX. P. 143 im Journal de Chimie et de Physique; par Van Mons. Nro. 13. T. V. Pag. 76 — 79.

G.

9. Das Kohlenpulver dient zur Klärung und Entfärbung verschiedener Flüssigkeiten und Auflösungen,
10. Man hat sich seiner mit Erfolg in Faulkrankheiten als eines fäulnißwidrigen Mittels, und um Geschwüren den übeln Geruch zu benehmen, bedient.
11. Noch heiß aufgehäuft geräth es bisweilen von selbst in Entzündung, wie dies in der Pulvermühle zu Essonne geschah.

Die Erklärung aller dieser Erfahrungen muß wahrscheinlich sich in einerley Ursachen auffinden lassen, worüber geschickte Chemiker und Physiker gewiß mehr Licht verbreiten werden. Was mich betrifft, so will ich unmaßgeblich meine Meynung aufstellen, nach welcher diese Thatsachen nicht schwer zu erklären seyn werden. Ich glaube nähmlich, daß die Kohle vor allen andern Körpern die meiste Licht- und Wärmematerie besitzt, die vielleicht mit ihr verkörpert ist. Folgende Versuche scheinen meiner Meynung großes Gewicht zu geben.

1. Auf die Kugel des einen von zwey, im Schatten völlig gleich stehenden, Thermometern, legte ich ein ausgehöltes Stück Büchenkohle, und dieses zeigte nun stets 1 bis 1½ Grad Wärme mehr, sowohl an heitern als an trüben und regnigen Tagen, in sehr kalter und gemäßigter Temperatur. Wenn die Kohle lange zu diesem Versuch gedient hat, so beladet sie sich mit Feuchtigkeit und taugt dann nicht mehr.

2. Ich glaubte, daß eine langsam gebrannte Kohle mehr Wärmematerie enthalte als eine gewöhnliche, und in der That stand das mit der erstern bedeckte Thermometer immer ½ Grad höher.

3. Ein Thermometer, welches mit einer, 4 Stunden durch den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesenen und nachher wieder auf die Temperatur des umgebenden Mediums herabgekommenen Kohle bedeckt war, stand immer höher, als ein anderes mit im Finstern gebliebener.

Man könnte einwenden, daß jene Erfolge davon herrührten, daß die Kohle die Thermometerkugel gegen die Berührung der Luft schützte, so wie von der schwarzen Farbe, aber man bemerkt jenen Erfolg nicht, wenn man Statt mit der Kohle, die Thermometerkugel mit, wenn auch schwarz gefärbten, Bimsstein oder Holz bedeckt.

II.

Neue Versuche über die Absorbtionsfähigkeit der Kohle, die mit einem neuen Apparate angestellt worden [7].

Ich bemerkte in meiner zweyten Abhandlung, daß ich mich dieser Eigenschaft bedienen wollte, um ein gutes Eudiometer zu construiren. Die Zeitumstände verhinderten mich, die gleich nachher damit angefangene Arbeit zu verfolgen. Es würde unnütz seyn, die mancherley Veränderungen und Verbesserungen, die ich mit meinem Instrumente vornahm anzuführen, und ich begnüge mich, seine jetzige Einrichtung kennen zu lehren.

Ver-

7) Aus dem Journal de Physique etc. Floreal XII. T. LVIII. Pag. 374 — 390.

Beschreibung des Absorbtionsapparats.

Tab. 3. A, B ist eine Glasröhre, $3\frac{1}{2}$ Linien weit und 18 Zoll hoch. An diese Röhre ist ein Hahn C gekittet, um vermittelst des Schlüssels D die Communication der Röhre zu verschließen, so daß man sie mit Wasser oder Quecksilber füllen und das zu untersuchende Gas hineinleiten kann. An den Hahn C ist ein größerer E gelöthet, der $1\frac{1}{2}''$ im Durchmesser und fast 3'' in der Länge hat. Die Kurbel F, F dient dazu, um den Schlüssel des Hahns E umzudrehen. Dieser Schlüssel hat ein Loch, welches 1'' 3''' tief und 6''' weit ist, Fig. 2. und zur Aufnahme der Kohle dient; er schließt vollkommen, und wenn man ihn umdreht, so entsteht Communication mit dem Hahn C Fig. 3., ohne daß die mindeste Luft entweicht. Der große Hahn ist in eine Fassung von Holz eingeschlossen, und bleibt vermittelst der Schraubenmutter H, die hinter der Fassung auf das Ende des Hahns E geschroben wird, befestigt. Das untere Ende der Röhre taucht in einen Napf mit Quecksilber I, I; die Fassung M, M hält das Instrument lothrecht, N, N sind Untersätze, um die Schale mit Quecksilber höher heben zu können; O, O ist eine auf einen Streifen von Holz gezeichnete Skale, die in Zölle und Linien getheilt, und durch die Schraube ohne Ende P beweglich ist, so daß sie auf das Niveau des Quecksilbers in der Schale gestellt werden kann.

Es ist nöthig, daß man, wenn das Instrument einige Zeit gebraucht worden, die Schlüssel der Hähne losschraube, um sie von dem Kohlenstaub und der Asche zu reinigen, die

in die Länge hineinkommen, und eine unvollkommene Schliessung bewirken, so daß sie Luft durchlassen. Die Erfahrung hat mich auch gelehrt, daß der Hahn D, C von Stahl seyn muß, denn das Kupfer wird in die Länge von dem Quecksilber angegriffen, womit man die Röhre füllt, um Gas hinein, oder das rückständige zur weitern Untersuchung herauszubringen. Zu letzterm Behuf ist es auch gut, daß das untere in das Quecksilber getauchte Ende der Röhre gekrümmt sey, um den Rückstand besser transvasiren zu können.

Anwendungsart des Instruments.

Zum Füllen der Röhre mit dem zu untersuchenden Gas, bedient man sich am besten des Quecksilberapparats; denn das Füllen über Wasser ist umständlicher, indem man alle Feuchtigkeit durch Druckpapier, durch äußeres Reiben mit erwärmtem Flanell fortbringen, und das Instrument deshalb zwey Stunden stehen lassen muß. Beym Füllen ist der Hahn C D verschlossen; die Röhre wird, nachdem es verrichtet ist, in die Schale mit Quecksilber gebracht, und vermittelst einer gläsernen Spritze so viel Gas ausgepumpt, bis der innere Quecksilberstand mit dem äußern gleich ist, worauf auch das Zero der Skale vermittelst der Schraube P auf das Niveau des Quecksilbers gestellt wird.

Man macht dann eine Kohle, welche 36 Grains wiegt, glühend, bringt sie mit einer Pincette in die Höhlung G des Schlüssels vom Hahn E, dreht diesen um, öffnet dann den Hahn C, D, und in einigen Augenblicken sieht man das Quecksilber in der Röhre steigen.

In meinen vorigen Versuchen gebrauchte ich Röhren, die an einem Ende zugeschmolzen waren, und brachte die Kohle durch das Quecksilber hindurch in dieselben hinein, wobey sich aber die Zwischenräume der Kohle mit dem Quecksilber ausfüllten. Die jetzige Vorrichtung hatte dagegen die Unvollkommenheit, daß die Höhlung G und der Zwischenraum der beyden Hähne Luft enthielten, die durch die glühende Kohle ausgedehnt und zum Theil vertrieben wurde, so daß ein kleiner Theil der nachherigen Absorbtion der dadurch entstandenen Leere zugeschrieben werden mußte. Um hierüber Gewißheit zu erhalten und zu bestimmen, wie groß diese Absorbtion sey, so wurde in den, wie gewöhnlich vorgerichteten Apparat an Statt der Kohle ein gleich großes Stück glühend gemachter Bimsstein (von welchem ich wußte, daß er keine Absorbtion bewirkte, und der übrigens auch keine beträchtlich größere Hitze annahm) gebracht, und der Schlüssel umgedreht. Das Quecksilber stieg um einen Zoll, was in mehrern Versuchen bis auf $\frac{1}{2}'''$ gleich blieb. Man muß demnach in den Versuchen die Berichtigung gebrauchen, von der totalen Absorbtion jedes Mahl 1″ abzuziehen; die übrige ist dann die durch die Kohle bewirkte. Bey vergleichenden Versuchen führt dieser Umstand übrigens keinen Nachtheil mit sich.

Versuche die mit diesem neuen Instrument angestellt worden.

Die Versuche, die ich erzählen werde, sind mehrere Mahl wiederholt worden, und die Physiker dürfen auf ihre Genauigkeit und Wahrheit bauen. Die Kohlen, deren ich mich gewöhnlich bediente, waren von Büchenholz; sie wogen

30 Grains, und waren ungefähr 10 Linien lang und 5 dick. Die Absorbtionsröhre des Apparats hatte die oben angegebenen Dimensionen, und faßte 1 Unze 7 Drachmen weniger 5 Gran Wasser, oder ein Volum atmosphärischer Luft an Gewicht $4\frac{1}{2}$ Grains, bey einer Temperatur von + 10°.

1. Auch die nicht erhitzte Kohle hat die Eigenschaft, eine geringe Menge atmosphärischer Luft zu absorbiren. Diese Absorbtion, obgleich sie sehr langsam geschieht, endigt erst nach 24 Stunden. Ich wollte versuchen, ob Kohle, welche man erwärmt hätte, ohne sie unmittelbar dem Feuer auszusetzen, auch einige Absorbtion bewirken würde. Ich erhitzte demnach ein Stück Kohle in einem kleinen Kolben eine Stunde durch in siedendem Wasser und brachte es dann in die Maschine; die Absorbtion betrug ungefähr 3‴. Der Kolben wurde eine Stunde durch in siedendem Oel erhalten; die Kohle absorbirte 3‴ 2‴. In einem dritten Versuch wurde siedende Kalilauge angewandt und die Absorbtion betrug 3‴ 3‴.

3. Um zu erfahren, ob auch das Sonnenlicht der Kohle diese Eigenschaft ertheile, wurden mehrere Stücke auf einer weißen Fayanteschale demselben ausgesetzt. Die nachherige Absorbtion stand in geradem Verhältniß mit der Zeit, während welcher sie dem Licht ausgesetzt waren:

Nach 2 Stunden absorbirte die Kohle 1‴ 2‴
— 3 — — — — 1 8
— 5 — — — — 2 —
— 7 — — — ungefähr 3 —

Es hält schwer, genaue Resultate zu erhalten, weil die Wärme der Sonne nach den Winden sehr abweicht;

hier ist es aber das Licht als solches, welches sich mit der Kohle verbindet, denn in den obigen Versuchen brachte ich ein Stück, welches mit den übrigen 3 Stunden der Sonne ausgesetzt gewesen war, während ein anderes in den Absorbtionsapparat gebracht wurde, auf die Kugel eines Thermometers, welches aber dadurch nur um ½° R. stieg, und in sehr kalten Tagen, wo das Thermometer im Schatten — 6° zeigte, fand die Absorbtion ebenfalls Statt.

Es wäre interessant, die Absorbtion von Kohlen zu untersuchen, auf welche man das Licht durch gefärbte Gläser fallen lassen, oder noch besser, die einzelnen Strahlen vermittelst eines Prisma geleitet hätte.

3. Ich stellte jetzt vergleichende Versuche mit verschiedenen andern Körpern an, z. B. mit Zucker, Schwefel, spanischem Wachs u. s. w.; aber alle diese bewirkten kalt gar keine Absorbtion, und wenn sie vorher erwärmt oder dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, so betrug sie nur 2 bis 3‴. Und auch diese geringe Absorbtion rührt eigentlich von der Ausdehnung der Luft her, welche die geringe Wärme, so diese Körper angenommen hatten, in dem Raum bewirkt, der sie aufnimt.

Versuche mit atmosphärischer Luft.

4. Ich nahm zu diesen Versuchen glühende Kohle und Luft aus meinem Garten und aus meinem Schlafzimmer, Theils des Morgens nach dem Aufstehen, Theils nachdem eine Stunde durch das Fenster geöffnet gewesen. Die Versuche wurden mehrmahls wiederholt und gaben folgende Absorbtionen:

Gartenluft 7" 6'''; Zimmerluft nach Oeffnung des Fensters 8" 1'''; dieselbe vor der Erneuerung 8" 6'''.

Bey meinen im Jahr 1783 angestellten Versuchen betrug die Absorbtion der atmosphärischen Luft in den oben erwähnten Röhren nur 3" 6 Linien, also etwas über ein Viertel, wogegen sie hier ungefähr auf $\frac{1}{3}$ steigt. Dies rührt wahrscheinlich davon her, daß damahls die Kohle von Quecksilber durchdrungen wurde.

Versuche mit kohlensaurem Gas.

5. Es war aus Marmor durch Schwefelsäure entwickelt. Die glühende Kohle absorbirte 16" 6''' oder $\frac{11}{12}$, was vollkommen mit meinen ältern Versuchen übereinstimmt. Kohle welche 5 Stunden der Sonne ausgesetzt gewesen, absorbirte zu meiner großen Ueberraschung 10" 3'''. Um indessen auszumitteln, ob die Kohle eine besondere Verwandtschaft zu diesem Gas habe, brachte ich sie kalt in den Apparat: die Absorbtion betrug 9" 6'''. Um zu erfahren, wie sich dies Gas in Verbindung mit atmosphärischer Luft verhalte, füllte ich den Apparat zu gleichen Theilen mit jenem und erneuerter Zimmerluft. Die Absorbtion betrug 12" 3''', was genau mit den obigen Versuchen stimmt; denn von jener Zimmerluft wurden

absorbirt	8"	1'''
vom kohlensauren Gas	16	6
	24"	7'''

Die Hälfte davon 12" 3½''' differirt also nur um ½'''.

Versuche mit Wasserstoffgas.

6. Es war aus Eisen und Schwefelsäure gezogen. Die Absorbtion betrug 3" 1'''; sie geschah in 5 — 6 Minuten

und blieb dann stehen. Ich habe schon bey meinen frühern Versuchen bemerkt, daß das Wasserstoffgas unter allen am wenigsten absorbirt werde, und die jedesmahligen Mengen stimmen überein; sie betrugen ⅞. Kohle die 4 Stunden durch dem lebhaften Sonnenlicht ausgesetzt gewesen absorbirte nur 6‴.

Versuche mit Stickgas.

7. Von dem durch Verbrennen eines Lichts in atmosphärischer Luft erhaltenen wurden 6″ absorbirt; von dem durch Verbrennen des Schwefels erhaltenen, welches immer etwas schweflichte Säure enthält, 7″ 3‴ und in einem zweyten Versuch 7″ 2‴. In dem durch Verlöschen einer Kohle in atmosphärischer Luft dargestellten betrug die Absorbtion 7″ 6‴; dieses enthält aber immer etwas Kohlensäure. Um den Versuch mit einem ganz reinen Stickgas anzustellen, so wurde ein solches angewendet, welches durch Zersetzung der salpetrichten Säure (acide nitreux) vermittelst des aus der Zerlegung des Wassers durch Eisen gewonnenen Wasserstoffgas erhalten worden. Die Absorbtion betrug hier nur 6″ 1‴.

Wir haben noch keine sehr hellen Begriffe über das Stickgas; es hat mir indessen bey verschiedenen Versuchen mit atmosphärischer Luft geschienen, daß wenn sie mit Wasserdampf verbunden ist, sie in größerer Menge absorbirt wurde, als im Zustande der Trockenheit. Uebrigens sieht man, daß das Stickgas nicht in beträchtlicher Menge absorbirt werde, was mit meinen frühern Versuchen übereinstimmt.

Versuche über das Sauerstoffgas.

8. Das aus rothem Quecksilberoxyd erhaltene Gas wurde in der Menge von 8″ 6‴ absorbirt, was mir unerwartet war, da in meinen frühern Versuchen nur sehr wenig absorbirt worden. Ich vermuthete daher, daß das Gas etwa verunreinigt gewesen seyn mögte. Es wurde deshalb mit der größten Vorsicht aufs Neue aus rothem Quecksilberoxyd entwickelt; aber wie groß war meine Verwunderung da die Absorbtion nach 36 Stunden 12″ 8‴ betrug und noch mehrere Tage fortdauerte: nach 48 St. war sie auf 14″ 6‴, nach 4 Tagen auf 15″ 2‴, nach 5 Tagen auf 16″ 4‴ gestiegen und nach 3 andern Tagen endlich war das Gas gänzlich absorbirt.

Dieser Versuch war zu interessant, als daß ich ihn nicht mit aller möglichen Genauigkeit hätte wiederholen sollen. Die Absorbtionsröhre wurde daher mit demselben Sauerstoffgas gefüllt: die Absorbtion betrug in den ersten 24 St. 12″ 3‴; nach 48 St. 13″ 6‴; nach 3 Tagen 14″ 5‴; am 4. Tage 15″ 3‴; am 5. 18″; am 6. 16″ 7‴; am 7. 17″ 2‴; endlich am 8. Tage war die Absorbtion vollständig.

Ich wiederholte denselben Versuch mit Sauerstoffgas, welches aus Wasser erhalten worden, so der Sonne ausgesetzt wurde, nachdem vorher drey Unzen Kohlenpulver hineingeschüttet waren [8]). In diesem Sauerstoffgas, welches sehr rein war, geschah die Absorbtion auf dieselbe Art.

---

8) Ich habe im 12. Bd. der Schriften der Ital. Gesellschaft eine Abhandlung über die Eigenschaft der Kohle mitgetheilt, aus dem Wasser, wenn sie mit demselben gemengt dem Sonnenlicht

Diese Erfahrungen müssen gewiß denjenigen überraschen, der ähnliche Versuche auf die von mir früher gebrauchte Weise anstellte. Ich bin gewiß, mich darin nicht geirrt zu haben; auch die Herren Rouppe und van Noorden fanden mit ihren Apparaten, daß das Sauerstoffgas nach dem Wasserstoffgas von der Kohle am wenigstens absorbirt wurde.

Ich kann einen andern Versuch nicht mit Stillschweigen übergehen, dessen Erfolg sonderbar und schwer zu erklären ist. Ich versuchte nähmlich die Absorbtion einer Kohle in Sauerstoffgas, die 7 Stunden durch lebhaftem Sonnenlicht ausgesetzt gewesen war und fand sie zwischen 7 und 8‴, wogegen eine ähnliche Kohle, die nur 5 Stunden in der Sonne gelegen hatte, 10″ 3‴ kohlensaures Gas absorbirt hatte. In so fern aber, als eine in der Sonne gelegene Kohle auch nur 6‴ Wasserstoffgas absorbirte, stimmt dieses Absorbtionsverhältniß des Sauer- und Wasserstoffgas mit meinen frühern Erfahrungen vollkommen überein.

Dieser Unterschied in den Resultaten kann nun von nichts anderm herrühren, als von der Verfahrungsart, die Kohle unter das Quecksilber zu bringen [9]). Es scheint,

---

ausgesetzt wird, ein Drittel mehr Sauerstoffgas und von größerer Reinheit zu entwickeln, als das Wasser für sich ausgiebt; ich beweise in dieser Abhandlung, daß ein Theil dieses Gas durch die Kohle hervorgebracht wird, die der im Wasser enthaltenen Luft Wärmematerie mittheilt. M.

9) Bey Rouppe's Versuchen fand aber dieses Verfahren nicht Statt. G.

daß sie in diesem Fall viel von ihrer Einsaugungskraft verliert, die sie in der neuen Vorrichtung behält.

Man könnte vermuthen, daß die glühende Kohle sich in dem Sauerstoffgas entzünde; dies findet aber schwerlich Statt, da ich den Schlüssel erst einige Zeit nach dem Hineinbringen der Kohle öffne, und dann müßte, wäre es der Fall, die totale Absorbtion auch gleich Statt finden und nicht erst acht Tage nachher.

Auch könnte man glauben, daß die Kohle unter diesen Umständen Wasserstoffgas ausgebe, welches, indem es Wasser bildete, die Absorbtion bewirkte; ich habe aber während des ganzen Versuchs nicht das kleinste Tröpfchen Wasser bemerkt.

Man mögte auf den Gedanken kommen, die Kohle entzünde sich in dem Sauerstoffgas und bilde Kohlensäure, die am meisten absorbirt wird; um mich hierüber zu belehren, ließ ich, wie in den vorigen Versuchen Sauerstoffgas von Kohle absorbiren, und nachdem die Absorbtion in 23 Stunden auf 12" gestiegen war, brachte ich durch eine gläserne Spritze Kalkwasser über das Quecksilber in das rückständige Gas; es wurde aber durchaus nicht getrübt, und es hatte sich demnach keine Kohlensäure gebildet, und wie ich die Röhre umkehrte, so löschte das rückständige Gas ein Licht aus. Ich halte es für Stickgas.

Ich hatte geglaubt, daß eine glühende Kohle mehr absorbire, als eine, die so weit erkaltet war, daß sie nicht mehr roth aussah. Bey einem Versuch mit atmosphärischer Luft war die Absorbtion durch erstere in den ersten 24

Stunden auch zwar größer, allein nach zwey Tagen war sie in beyden Fällen gleich.

Versuche über die Verschiedenheit der Absorbtion nach Verschiedenheit der Kohle.

9. Rothbüchenkohle, glühend in die Maschine gebracht, absorbirte von atmosphärischer Luft 7" 8''' nach 6 Stunden. Die Kohle von abgerindeten Weidenzweigen absorbirte in derselben Luft nur 4" 3''' und nach 6 Stunden fand keine Absorbtion weiter Statt. Dieses Resultat entspricht vollkommen dem in den oben erzählten Versuchen erhaltenen, und dies fand auch bey den andern dort genannten Kohlenarten Statt.

Ich machte auch den Versuch mit Kohle von Buchsbaum, da dieses Holz nach Kirwan weit mehr salzige Theile enthält, als jedes andere. Die dadurch bewirkte Absorbtion war beträchtlich und kam der durch Büchenholzkohle gleich. Die größere oder geringere Menge der salzigen Theile des Holzes, woraus die Kohle bereitet ist, hat demnach auf die Abweichungen in der Absorbtion keinen Einfluß.

Ich untersuchte nun das Verhalten der Kohle von Kork, welches ich begierig war zu kennen, da der Bürger Odier, nach den Erfahrungen des Dr. Beddoes sie als Heilmittel vorgeschlagen hatte. Da aber der Kork so leicht ist, so wog die daraus erhaltene Kohle bey einem gleichen Volum, wie die gewöhnlich angewandte büchene nur drey Gran. Ich machte daher den Versuch mit gleichen Gewichten dieser beyden Kohlen in atmosphärischer Luft und

erhielt von der Büchenkohle eine Absorbtion von 1″ 9‴; von der Korkkohle hingegen nur von 9‴. Nach meinen in der vorhergehenden Abhandlung geäußerten Grundsätzen muß die letztere also mehr Wärmematerie als irgend eine andere enthalten, und zur Anwendung als innerliches und äußerliches Medicament verdient sie den Vorzug vor allen übrigen.

Ueber den Gebrauch des Wassers Statt des Quecksilbers in der pneumatischen Wanne bey diesen Versuchen.

10. Obgleich ich mich im Laufe der erzählten Versuche beständig des Quecksilbers bedient habe, so kann man doch bey Gasarten, die vom Wasser nicht absorbirt werden, das letztere (und zwar, um den Stand besser zu beobachten, ein gefärbtes) anwenden.

Ich machte einen solchen Versuch mit der oben erwähnten erneuerten Zimmerluft und erhielt eine Absorbtion von $10\frac{1}{2}$″, wogegen bey Anwendung des Quecksilbers, wie oben erwähnt, sie nur 8″ und einige Linien betrug.

Der Druck der Atmosphäre (?) auf das Wasser hatte hier also die Absorbtion um $2\frac{1}{2}$″ vermehrt.

Ich bemerke bey dieser Gelegenheit, daß kleine Abweichungen um ein bis zwey Linien bey Versuchen mit derselben Gasart, Veränderungen im Barometerstande zuzuschreiben sind.

Ueber die Veränderungen, welche die beym Versuch zurückbleibenden Kohlen zeigen.

11. Die gebrauchten Kohlen haben nach dem Versuch

immer ein grösseres Gewicht: diese Vermehrung beträgt von $\frac{1}{2}$ bis 2 Grains und es scheint, daß sie mit der Grösse der Absorbtion in Verhältniß steht.

Ich nahm vier Kohlen, die zu den Versuchen in atmosphärischer Luft gedient hatten, deren Gewichtsvermehrung überhaupt ungefähr 4 Grains betrug und brachte sie in eine 1 Zoll weite und 6 Zoll hohe Röhre. Es entwickelte sich sogleich ein Theil der Luft, welche sie enthielten, die aber nur ungefähr 2″ betrug und aus kohlensaurem Gas mit Stickgas bestand, da sie doch zusammen fast 32 Zoll absorbirt hatten. Es war also ein Theil der Luft in der Kohle fixirt und damit verkörpert worden, die man nun durch Hitze austreiben kann. Ich glaube, daß diese Verbindungen sehr häufig in der Natur geschehen, und schon der große Newton muthmaßte es.

Die in dem vorigen Versuch in das Wasser getauchten Kohlen ließ ich an der Luft trocknen und brachte sie nach dem Glühen aufs Neue in die Maschine; sie absorbirten eben so viel Luft als das erste Mahl.

Ich wandte bey den Versuchen in atmosphärischer Luft, sowohl während denselben als nachher, die möglichste Aufmerksamkeit an, um zu sehen, ob ich nicht in der Röhre oder anderswo Wassertropfen sehen könnte; aber nie bemerkte ich eine Spur davon. Die Kohlen waren auch nie feucht; ihre Oberfläche befand sich im Gegentheil mit Asche besäet.

Versuche über die Absorbtionsfähigkeit der mit verschiedenen Substanzen gesättigten Kohle.

12. In dem Maße, als man in der Bearbeitung eines Gegenstandes fortrückt, finden sich immer neue Versuche zu machen. Es wäre interessant gewesen, wie es von van Noorden und Rouppe geschehen ist, die Wirkungen der mit verschiedenen sauren und salzigen Substanzen gesättigten Kohle auf verschiedene Gasarten in meiner Maschine zu prüfen. Ich überlasse dies indeß, da meine Abhandlung schon so angewachsen ist, andern; um so mehr da einer der geschicktesten Chemiker, van Mons, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen scheint, der unter seinen Händen unzweifelbar alle nur zu wünschende Vollkommenheit erlangen wird.

Ich will nur das Resultat von 4 in atmosphärischer Luft angestellten Versuchen mittheilen. Die Kohlen wurden dazu in a) Salpetersäure, b) Schwefelsäure, c) Kaliauflösung und d) Kalkwasser getränkt und kalt in die Maschine gebracht, nachdem sie mit Filtrirpapier gut abgetrocknet waren; a) absorbirte in den ersten 6 Stunden $4\frac{1}{2}'''$, nachher entwickelte sich im Gegentheil Luft und das Quecksilber wurde unter sein Niveau herabgedrückt; b) absorbirte $9'''$ und blieb so während 24 Stunden; c) absorbirte in 24 Stunden $3'''$ und d) in eben so langer Zeit nur $1\frac{1}{2}'''$. Die Kohle verliert demnach auf diese Weise, wahrscheinlich durch Ausfüllung ihrer Poren, zum Theil ihre Absorbtionsfähigkeit.

Ich hoffe, daß die Physiker, obgleich meine Arbeit von der beabsichtigten Vollkommenheit noch weit entfernt

ist, mir doch für die Mittheilung meiner neuen Versuche und des beschriebenen Instruments Dank wissen werden. Sie werden vermittelst desselben die Wirkungen des Lichts und der Wärme auf die Kohle messen können und es wird ihnen in vielen Fällen als Eudiometer dienen, welches bey erst erlangter Kenntniß des Stickstoffs größere Genauigkeit annehmen wird. Fernere Arbeiten müssen über diesen Gegenstand mehr Licht verbreiten.

II. Correspondenz; Litteratur; Notizen.

1. Correspondenz.

Jena den 11 December 1804.

Oersted's Bemerkungen waren mir sehr angenehm; doch bezweifle ich die Aehnlichkeit der Formen der positiven Rußdendriten und des braunen Bleyoxyds noch, da erstere in meinen sehr vielen Versuchen nie eine bestimmte, letztere aber jederzeit, annahmen. Sie wissen, daß ich bereit war, diese „positiven Rußdendriten" für ein Kohleyoxyd, anzusehen. Ein hierauf etwas gewagter Versuch damit in Salzsäure aber gab bis jetzt noch nichts dazu. Sicherer glaube ich zu seyn, wenn ich die „negativen Rußdendriten" für eine reducirte Kohle, und für noch mehr, für hier, durch ihre Form auch, sich als das, worauf schon mehreres leitete, als Metall bestätigende Kohle, halte. Ich bin noch immer nicht dazu gekommen, Kohle aus Auflösungen auf nassem Wege durch das Hydrogen der Säule zu präcipitiren; ich werde aber den Versuch nicht vergessen, denn es wäre schön, auf diese Weise die Kohle vielleicht in dichten Continuen zu sehen, worauf sich mehr mit ihr vornehmen ließe. — Uebrigens weichen die am positiven Pol der Säule in Metallauflösungen sich bildenden und durch ihre hohe Oxydation wieder Metallglanz und Leitung erhaltenden Oxyde, in ihrer Form wieder unter sich beträchtlich ab, und die Formen einiger findet man auch bey ganz regulinischen Niederschlägen am negativen Pol wieder; wie es denn überhaupt scheint, als haben die Formen, welche an dem oder jenem Pole der Säule entstehende Niederschläge annehmen, mit der besondern electrischen

schen Natur dieser Pole selbst, keinen Zusammenhang, sondern seyen nichts als Resultate der Freyheit, in die der in Präcipitation begriffene Stoff, eben durch und während dem Acte dieser, versetzt ist, diejenige Form einzugehen, welche seiner **eigenen** Natur die angemessene ist. Eine directe Vergleichung also mit den **Lichtenberg'schen** Figuren, wo die Bestimmung rein äußerlich ist, und der rangirte Staub u. s. w. sich völlig passiv verhielt, ist hier nicht wohl vorzunehmen. Die einzige äußere Bestimmung, die, im Kreise der Säule, für solche Bildungen Statt findet, betrifft die **Seite**, nach der die dem Stoffe eigne Formation (Krystallisation) **vorzüglich** geschehen soll. Diese Seite ist die, nach der die Präcipitation die größte ist, und diese wieder die, welche dem gegenüberstehenden Pole im Verlaufe der Flüssigkeit am nächsten ist. Hier ist sodann die längst bekannte, und besonders wieder durch den Galvanismus umständlichst bestättigte Eigenschaft flüssiger (feuchter) Leiter, um so besser zu leiten, je kleiner ihre Länge ist, die Ursache davon, und das ganze Dendriten- und Verzweigungswesen metallischer und anderer Niederschläge im Kreise der Kette und Säule entspringt hieraus. So weit man vergleichen kann, liegt diesem Dendrit, dieser Verzweigung, dieselbe Gestalt zum Grunde, die jenes Metall u. s. w. auch bey sich durchaus überlassener Krystallisation annimt. Sie ist bloß genöthigt, sich gerade nach der und der bestimmten Richtung immerfort zu wiederholen, und so, fürs erste, durch immer neuen Wiederansatz an die vorige ähnliche, eine Art von Säule, Spieß u. s. w. darzustellen. Während sie aber dies thut, und somit der ursprünglichen Gestalt des Metalls u. s. w. nach **einer** Seite hin, gar nicht Zeit läßt, sich zu vollenden oder abzuschließen; auch, was ich gar streng zu erweisen in den Stand gesetzt bin, die Action der Säule oder Kette selbst keine kleinste endliche Zeit hindurch die nähmliche Stärke beybehält, sondern unaufhörlich zwischen gegebenem Mehr und Weniger schwankt, und das in unerwartet abgemessenen und regelmäßig in einander verketteten Perioden thut; ferner, schon wegen der, durch das Vorschreiten der Bildung selbst, immer größer werdenden Leitung, und damit im Allgemeinen wieder wechselnden Action; und noch aus andern Ursachen mehr entsteht Gelegenheit genug zu graduellen Absätzen im Vorschreiten jener Bildung. Es treten Kan-

ten, Ecken, Spitzen genug hervor, die bey einer durchaus mit dem nähmlichen Moment fortgehenden Action wahrscheinlich beständig in einander verflossen bleiben würden: diese Stellen werden Ausgangspunkte neuer Präcipitationen, ein Theil der Action wirft sich mit einem relativen Mehr auf sie, und setzt an ihnen — seitwärts die Bildung fort; dies giebt eben die den Dendrit, die Verzweigung, darbietenden oder vollständig machenden Seitenäste ab, und es deutet auf ein Bildungsgesetz in der Grundgestalt des Metalls selbst, ich möchte sagen, auf ein nähmliches bey allen Metallen, sowohl im regulinischen, als bis zur Wiedererscheinung von Metallglanz und Leitung, hydrogenirten oder oxydirten Zustande, daß der Hauptverzweigungswinkel, der, dessen Oeffnung gegen den gegenüberstehenden Pol gerichtet ist, wo ich noch bestimmen konnte, überall von der nähmlichen Größe, (etwa von 74°), ist, und, bey der Wiederholung, mit dem vorigen beständig in eine Ebne fällt, und dieses so streng, daß, wenn die Figur der Gasröhre, in der der Dendrit denn doch fortwachsen soll, plötzlich dieser Richtung in den Weg kommt, und diese sich nun ändern sollte, es nicht ein Seitenast von der Dignität der vorigen ist, der die Wendung macht, sondern sich von dem ganzen vorigen System von Zweigen, ein neues ganzes System solcher erhebt, und abermahls unter dem genannten Winkel von 74°, (welchen hier die Ebnen beyder Systeme mit einander bilden). — Bey allen eine beträchtliche Ausbreitung annehmenden Metallbildungen im Kreise der Säule, (und um eine solche zu erreichen, giebt es eigne Mittel, die besonders im richtigen Verhältniß der Concentration der Auflösung gegen ihre Leitung und die Stärke der Säule bestehen), kann man dies beobachten, vor allem aber habe ich hier einen Bleybaum vor Augen, den ich im vorigen Winter im Kreise einer Säule von 500 Lagen, aus essigsaurer Bleyauflösung, in 16 Stunden von achtundzwanzig Zoll Länge erhielt. (In den ersten sechs Stunden wuchsen, bey unveränderter Distanz der Poldräthe selbst, 5 Zoll, in den folgenden sieben Stunden 11 Zoll, und in den letzten drey Stunden 12 Zoll.) Entweder unmittelbare Anschauung, oder eine Menge Kupfer, nur, könnten einen Begriff von der Summe von Gesetz und Regel, die hier nach allen Seiten ausgeübt war, und wie die eingeschnit-

teudsten Dendriten, ohne davon nur im geringsten abzuweichen, endlich ins gedrungenste, nur unter der Loupe noch durchschnitten zu erblickende, Weinblatt übergiengen, geben. Und dieses ganze Dendritengebäude, was die Röhre von 5 Linien Weite nach ihrem Durchmesser füllte, wog nach dem Auswaschen und Trocknen — 3½ Gran!). — Ich sagte oben, daß die Leitung des Niederschlags und das Näherrücken der Pole in der Flüssigkeit damit, die Hauptursache des Dendritischen ihrer Bildungen sey. Stellen Sie Versuche an, wo das Präcipitat zwar auch krystallisirt, als Krystall aber isolirt, und sogleich ist keine Spur von Dendriten mehr da. Kalk, Baryt und Strontian krystallisiren aus ihren Auflösungen im Wasser am negativen Pol der Säule eben so ungestört und in vollständigen Krystallen, als außer der Säule sonst. Schon Zehntheillinien dieser Krystalle aber isoliren wie Glas. — Doch glauben Sie hiermit nicht, daß dendritische Bildungen isolirender Substanzen durchaus unmöglich wären, was mit vielen Erfahrungen außerhalb der Säule offenbar streiten würde. Es bedarf überall nur einer der Bildungskraft des Stoffes selbst äußeren Ursache, welche die Krystallisation nach bestimmten Seiten hin mehr fördert, als nach andern. Merkwürdig ist, worin sie bey vielen Efflorescenzen von Salzen besteht. Ohne mich darüber auszulassen, bemerke ich bloß, daß die von Hrn. Trommsdorf im Journal der Pharmacie Bd. XI. St. 1 S. 5 u. f. erzählten Vegetations-Erscheinungen Sie leicht auf die häufige Ursache derselben leiten werden. —

Quecksilber kann man auch am negativen Pol, oder wenn es in der Glasröhre im Kreise der Säule diesen selbst ausmacht, zu einer ziemlichen Steifigkeit bringen. Man darf es nur nöthigen, Gas (Hydrogen) zu geben. Dafür giebt es eigne Mittel, so wie im Gegentheil sich Bedingungen setzen lassen, unter denen auch das reinste Quecksilber als Hydrogenpol im Kreise sehr starker Säulen und im reinsten Wasser nicht ein Atom Gas giebt, auch sonst keine äußerlich zu bemerkende Veränderung eingeht, während der Oxygenpol, wenn der Drath von Gold oder Platin ist, sehr vieles Gas (Oxygen) giebt, oder, wenn er von einem andern Metall, oder es auch abermals Quecksilber ist, sich sehr stark oxydirt. Rose's leichtflüssiges Metallgemisch gewährt, in heißem Wasser fließend in den

Kreis der Säule gebracht, unter gleichen Umständen, dieselben Phänomene, wie das Quecksilber, obgleich von diesem hier keine Spur zugegen ist.

Ich werde bey mehrerer Zeit diese Paradoxa durch andere lösen, die „wahr sind, ohne wahrscheinlich zu seyn." Es ist nähmlich ausgemacht, daß das Quecksilber, das Rose'sche Metallgemisch u. s. w. so lange innere chemische Veränderungen und bleibende, erleidet, als es gezwungen ist, (als Hydrogenpol) Gas zu geben, welche im Gegentheile sogleich in ihrem Entstehen wieder aufgehoben werden, und jenes zurücklassen, wie es vorher war, als man dasselbe unter die Umstände versetzt, wo es kein Gas geben (sich auch nicht etwa hydrogeniren, oder u. s. w.) kann. Feste, starre Metalle sind, eben dieser Starrheit wegen, nicht in diese letztern zu versetzen, sie geben in reinem Wasser immer Gas, und erleiden dabey beständig solche innere chemische Veränderungen. Auch am positiven Pole, während sie Oxygengas geben, oder sich oxydiren, erleiden sie (im letzteren Falle der nicht oxydirte, sondern nur mit ihm gränzende Theil) ähnliche Veränderungen, und sie sind die entgegengesetzten von jenen. Die Chemiker werden hier Modifikationen der Metalle (auch der Kohle, des Graphits u. s. w.) kennen lernen, die, so lange diese Körper starr sind, (beym flüssigen Quecksilber ... correspondirt das oben bemerkte Zäherwerden ihnen), sich, wenigstens gewiß in den meisten Fällen, schlechterdings durch nichts äußeres, unmittelbar vom Sinne bemerkliches, ankündigen, und doch nichts destoweniger da sind. Man kann sogar schon sagen, daß sie, und zwar am negativen Pol in Oxygenationen, am positiven in Hydrogenationen, (ich habe mich nicht verschrieben) bestehen. Dabey verhalten sich die beyden Enden eines Metalldrahts, von denen das eine früher im Kreise der Säule Oxygen, das andere Hydrogen, gegeben hatte, in electrischer und galvanischer Hinsicht, wie zwey verschiedene Metalle; ein solcher Draht gleicht völlig einem Paar Zink und Silber; das gewesene Oxygenende verhält sich wie dieses, das gewesene Hydrogenende wie jenes; man galvanisirt damit Frösche, schließt chemische Ketten, baut ganze Säulen, aus nichts als solchen homogen gewesenen Drähten, oder an deren Statt Platten und Wasser, oder Kochsalz-, oder Salmiakauflösung u. s. w.: es verdanken ihnen überhaupt alle die Phänomene

ihr Daseyn, welche mein oben genannter Freund im vorigen Jahre dem Nationalinstitut vorzulegen, und nachmals im Journal de physique, Brumaire XII. abdrucken zu lassen, für mich die Güte hatte, und welche ich seit der Zeit mit vielen neuen habe vermehren können. So veränderte Metalle verlieren, mit einer Zeit, die für jedes eine andere ist, diese Modificationen wieder von selbst, und auch hiernach würde man eben so wenig eine größere Veränderung an ihnen zu bemerken im Stande seyn, als vorhin. Es öffnet sich der Chemie ein Feld zu neuen Untersuchungen; sie kann gewiß seyn, in sehr vielen Fällen, und schon bey ihren ganz gewöhnlichen Processen, dergleichen, zum Theil durch eben diese selbst, modificirte Körper mit im Spiele zu haben; es wird daher interessant seyn, sie aufzuzeigen, um zu weitern Untersuchungen über sie Veranlassung zu geben.

Mich verlangt für den Galvanismus schon längst nach reinem Eisen. Diesen eigentlicheren König der Metalle, als irgend ein anderes, sollte man längst auf den Thron erhoben haben, der ihm gebührt. Bis jetzt aber ist es ihm ergangen, wie der Königin der Erden, der Kieselerde. Man hat sie überall, sie sind allträglich geworden; man spricht von ihnen nur, wenn man sie nennen muß. Dinge, die vielleicht kein Milliontheil der von uns durchwühlten Erdmasse austragen, sind weit genauer bestimmt, als andere, aus welchem sie zu $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{10}$, ja wohl zur Hälfte besteht. Und doch: was machte noch ganz neuerlich Epoche in der Chemie? — Daß Lavoisier Luft und Wasser untersuchte! — Ich wüßte seit der Zeit nichts Aehnliches. Selbst der Galvanismus hat, chemisch genommen, kaum mehr gethan. Er detaillirte bloß. —

Hrn. Dr. Richter's „absolut reines Nickel", giebt als Oxygendraht in der Gasröhre mit reinem Wasser gebraucht, das Oxygen nicht als Gas, sondern oxydirt sich. Das an ihm efflorescirende schwarzbraune Oxyd gab, bey der Probe mit Salzsäure, oxydirte Salzsäure. Es war also, zum Unterschied von einem andern, was ungleich heller vom Draht in Wolken oder Flocken abfloß, ein Suroxyd. Auch von der Hydrogenibilität dieses Nickels habe

ich bereits Anzeigen gehabt, ungeachtet ich die eigentlichen Versuche auf sie noch nicht anstellen konnte, da ich das Metall selbst erst seit wenig Tagen besitze. Metallisch glänzendes Nickeloxyd in Krystallen habe ich schon vor beynahe drey Jahren in Nickelauflösung vom Hrn. Professor *Trommsdorff*, im Kreise der Säule am positiven (Gold-) Draht sich bilden sehen, auch am negativen Draht etwas regulinischen Niederschlag erhalten, der, wie ähnliche Niederschläge aus Eisen-, Kobalt-, Manganes- und Uranauflösung, merklich auf die Magnetnadel wirkte. Ich habe damahls (zu Gotha) überhaupt eine sehr schöne Reihe von Versuchen über das Verhalten fast aller Metallauflösungen im Galvanismus anstellen können, die ich nur darum immer noch zurückhielt, um ihren Resultaten durch höhere Güte der Materialien und bessere Verfahrungsart, (als worin sehr viel zu thun, und das bloße Bringen der übrigens auch noch so reinen Auflösung zwischen die gehörigen Drähte, in vielen Fällen noch bey weitem nicht die vortheilhafteste Methode ist), einen bleibenden Werth zu geben.

Herrn *Gilbert* habe ich vor kurzem verschiedene Versuche mit Säulen von 1000, 1200, 1500 und 2000 Lagen zugesandt. Sie beantworten die Frage, ob der Galvanismus sich bis ins Unendliche verstärken lasse, oder nicht? wo denn die Entscheidung, welche die Versuche geben, diese ist, daß für jede gegebene Breite der Säule, es allerdings eine Lagenzahl giebt, mit deren Ueberschreitung die Action gradezu wieder abnimmt; daß es aber ein Verhältniß von Lagenzahl zur Breite gebe, nach welchem sich die Action der Säule ohne Weiteres bis ins Unendliche treiben läßt. Klar zu begreifen, was dieß heiße, wünschte ich Ihnen den Anblick der *ungeheuren* Action in einer Gasröhre, im Kreise einer Säule von 2000 Lagen, die mit concentrirter Salmiakauflösung, aber so, daß sie in einer halben Stunde stehen, gebauet ist. Uebrigens ist jenes Verhältniß für jede andere *Flüssigkeit*, mit der die Säule gebaut ist, für jede zwey andern *Metalle*, aus denen die einzelne Lage besteht, ja für jede andere *Wirkung*, die man beabsichtigt, (ob Schlag, ob Wasserzersetzung in der Gasröhre mit reinem Wasser, ob diese oder jene Metallpräcipitation, ob Funken und Verbrennungen), ebenfalls ein anderes. Das Ganze geht jedoch aus einer

guten Verrechnung von jedesmaliger Spannung und Leitung sehr einfach hervor, und nicht eine Angabe nach ihr blieb noch ohne Bestättigung. J. W. Ritter.

2. Litteratur.

Anfangsgründe der Physik, als Handbuch in den französischen Nationallyceen ausgearbeitet von J. B. Hauy, Mitglied des Nationalinstituts ꝛc. Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt von Christian Samuel Weiß, Dr. der Philosophie ꝛc. 1. Bd. mit Kupfern. Leipzig bey C. H. Reclam.

Vielleicht wundern sich die Leser, hier ein Handbuch der Physik angezeigt zu finden. Als von einem solchen soll auch nicht die Rede seyn, und es bedarf dessen um so weniger, da das Publikum über den Werth desselben als eines solchen bereits zu seinem Vortheil entschieden hat. Die Absicht ist nur, unsere Leser auf den Anhang aufmerksam zu machen, den der vortreffliche Uebersetzer diesem Werke beygefügt hat. Er mag darüber selbst sprechen:

„— Für die Deutschen, welche denn doch an die „Wissenschaften eine ihnen eigenthümliche Forderung machen, — für das Publikum, für welches die „Lectüre dieses Buches bestimmt ist, war es, meyne ich, „nicht zwecklos, eine faßliche Darstellung der philosophischen „Grundansichten der Naturlehre zu geben; ich habe eine „solche in der ersten der angeführten Abhandlungen (Entwickelung der hauptsächlichsten Resultate neuerer philosophischer Nachforschungen über das „Wesen und die allgemeinsten Verhältnisse der „Materie) versucht und Lesern, welche bey Unterhaltung „mit Naturgegenständen nicht bloß durch die Mannigfaltigkeit bunter Erscheinungen ergötzt seyn wollen, welchen der „Gang der philosophischen Untersuchungen nicht gleichgültig ist, oder die wohl selbst ein tieferes wahres Interesse an der Bekanntschaft mit der Natur fühlen, dadurch vielleicht ein Bedürfniß befriedigt, oder doch zur

„Befriedigung desselben etwas gethan; denn es scheint mir
„bis jetzt das Verständniß dessen, worauf es hier ankommt,
„für solche, die sich davon erst unterrichten wollen, wenig
„erleichtert worden zu seyn. Bey wem aber nur einmahl
„die Grundansicht rege gemacht worden ist, der wird dann
„Schriften, welche sich ins besondere mit diesen Untersu=
„chungen beschäftigen, gewiß leichter und richtiger fassen.
„Sollten übrigens Kenner einiges eigene Verdienst in der
„kurzen Darstellung finden, so wäre mir dies allerdings
„am belohnendsten.

„Der Inhalt der zweyten Abhandlung (Ueber die
„Zustände von Festigkeit und Flüssigkeit und
„ihre verschiedenen Arten) ist, so triviell auch der
„Gegenstand ist und so ausgebreiteten Einfluß auf die
„Physik er auch hat, doch größten Theils neu zu nennen,
„wiewohl ich mehreres des hier vorgetragenen schon bey
„anderer Gelegenheit, wie z. B. die dynamische Ansicht
„der Krystallisation in der deutschen Uebersetzung von un=
„sers Verfassers klassischem mineralogischem Werke darge=
„stellt habe. Anderes dagegen ist völlig neu; das Interesse,
„das es haben mag, wird der Leser beurtheilen. Daß in=
„deß dieser ganze Gegenstand für die Physik äußerst wich=
„tig werden wird, dafür bürgen mir die Arbeiten, welche
„auch mein Freund Ritter bereits über ihn unternommen
„hat."

Um den Geist, der in diesen Abhandlungen herrscht, einigermaßen zu characterisiren, stehe hier noch der Anfang der ersten:

„Doppelt oder dreyfach ist der Weg, welchen das
„philosophische Nachdenken über die allgemeinsten Gegen=
„stände der Natur verfolgt. Entweder betrachtet der phi=
„losophirende Naturforscher bloß die einzelne Materie
„für sich, abstrahirt zuerst von ihren besondern verschie=
„denen Verhältnissen, reflectirt über ihre allgemeinen Prä=
„dicate und sucht so den letzten, eigentlichen Begriff der=
„selben auf, und knüpft an diesen und die aufgefundenen
„ursprünglichen wesentlichen Eigenschaften, die sämmtlichen
„in den Erscheinungen gegebenen besondern an. Oder er geht
„aus von der Idee der Natur als eines Ganzen,
„als einer Einheit, welche alle das Einzelne umfaßt, und
„sucht zu zeigen, wie das Einzelne aus dem großen Gan=
„zen hervorgeht und sich entwickelt. Fehlt der Ansicht

„des ersteren auch selbst die Ahndung der letztern Idee „gänzlich, so bleibt das Wesentliche und gewiß Erhabene „der heutigen Naturwissenschaft ihm fremd; er verliert das „Ganze der Natur, das ihm bloß als die Summe der „materiellen Einzelheiten erscheint. Wollte der zweyte „aus jener Idee heraus, das Wesen des Einzelnen einzu„sehen glauben, so würde er des Standpunktes vergessen, „auf welchem der Mensch, und zu Folge dessen, alles Wirk„liche ihm gegenüber steht, als Gegenstand, der seine „Betrachtung, und als unabhängig von ihm beach„tet zu werden, fordert; das Wirkliche, zu dessen Kennt„niß bloß dieser Weg führt, würde ihm wirklich fremd „bleiben, und er würde Naturforscher zu seyn aufhören. „Ein dritter Weg würde beyde vorige verschmelzen: der, „der Betrachtung der Naturgegenstände, geleitet „durch die Idee der Natur als eines Ganzen, „das Einzelne erst begründende.

„Kant's naturphilosophische Untersuchungen giengen „über den ersten Standpunkt zwar zunächst nicht hinaus, „reinigten aber die Vorstellungen über das Wesen der ein„zelnen Materie auf eine äußerst wohlthätige Weise, und „trugen unleugbar den Keim zu umfassendern Ansichten der „Materie und der Natur im Ganzen, wenn auch dem „Urheber selbst versteckt, in sich. Schelling's und seiner „Nachfolger naturwissenschaftliche Ideen ruheten in jener „zweyten großen und allgemein belebenden Ansicht, und „wagten sich mit mehr oder weniger Glück in das „Einzelne. Irre ich nicht, so ist das dritte der tiefgewur„zelte und unter viele verbreitete Geist, und das gemein„same Streben der gegenwärtig fortarbeitenden philosophi„schen Naturforscher."

Wir fügen nur noch hinzu, daß wir uns des Dankes derer versichert halten, die auf diese Anzeige mit dem erwähnten Anhange sich näher bekannt machten und in der geistvollen Behandlung des Inhalts desselben, und in der Berichtigung und Erweiterung ihrer Ansichten hohen Genuß fanden. G.

3. Notizen.

1. Ueber die Fabrikation des Bleyzuckers (des krystallisirten essigsauren Bleyoxyds).

Vom Apothk. Döbereiner, in Gefrees im Baireuth.

Vauquelin berichtet in den Annales de Chimie T. 37 P. 268,[1]) daß Pontier sich zur Darstellung des Bleyzuckers nicht mehr des Bleyoxyds, sondern des regulinischen Bleys bediene, und Göttling, der von dieser Methode in seinem chemischen Taschenbuch auf d. J. 1803 S. 122 — 127 gleichfalls Nachricht giebt, prüfte solche im Kleinen, und fand sie anwendbar. Da ich mich nun wegen vorhabender Etablirung einer chemischen Fabrikanstalt schon lange mit Versuchen über die Verbesserung der Zubereitung kurrenter chemischer Producte beschäftige; so hielt ichs auch der Mühe werth, Pontier's ebengedachte Bereitungsmethode des Bleyzuckers einer Prüfung zu unterwerfen, welche ich auch wirklich etwas im Großen (mit 30 Pfund Bley) veranstaltete. Die Erfolge meiner Versuche hierüber belehrten mich zwar, daß allerdings eine Auflösung des Bleys im Essig Statt habe, wenn jenes, außer mit diesem, auch mit dem atmosphärischen Sauerstoffgas in unmittelbarer Berührung steht; allein ich fand die ganze Operation so langsam von Statten gehend, und wegen des so oft vorzunehmenden Ablassens, des mit Bleyoxyd gesättigten Essigs und des eben so viel Mahl zu wiederholenden Aufgießens von frischem Essig, um alles Bley nach und nach aufzulösen, so mühsam, daß ich über jene Bereitungsart des Bleyzuckers durchaus kein günstiges Urtheil fällen kann, wenn gleich Göttling sie als vortheilhaft anrühmt. Will man sie aber dennoch im Großen ausüben, so ist die Anschaffung mehrerer großer und ganz flach geformter Gefäße ein Haupterforderniß, damit man nicht allein mit großen Quantitäten Bley und Essig operiren, sondern vielmehr die Oxydation des erstern durch die

1) Scherers Journal Bd. 9 S. 141 u. f.

auf allen Punkten Statt habende Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffgases beschleunigen kann. Indessen glaube ich, daß man bey der zweckmäßigsten Vorrichtung noch immer mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben wird, wenn die Fabrikation des Bleyzuckers auf diese Art mit wirklichem Vortheil betrieben werden soll; denn die Mühe und die Zeitverschwendung sind dabey zu groß.

Meinen anderweitigen Erfahrungen zu Folge, kann die Fabrikation des Bleyzuckers am vortheilhaftesten veranstaltet werden, wenn man sich hierzu Statt des regulinischen, des halbverglasten oder des Bleyoxyduls bedienet. Um dieses zu erhalten, wird Bley in einem flachen eisernen Gefäße unter beständigem Rühren so lange geglühet, bis es sich völlig oxydulirt hat. Von diesem Oxydul bringe ich nun 36 Pfund in einen bleyernen Kessel, und koche es mit 60 Maß destillirtem Malzessig so lange, bis die Hälfte der Flüssigkeit verdunstet ist. Das rückständige Fluidum, welches jetzt einen völlig neutralen Zustand hat, wird von dem unaufgelöst gebliebenen Antheil Bleyoxydul abgegossen, wieder mit 30 Maß destillirten Essig verdünnt, und hierauf durch Verdunstung zur Krystallisation befördert. Auf diese Art gewinne ich sehr schönen nadelförmig krystallisirten Bleyzucker, wovon das Pfund zu 36, höchstens 40 Kreuzer zu stehen kommt. Jene nadelförmige Krystallisation wird durch Säureüberschuß, die hier der essigsauren Bleyflüssigkeit gestattet wird, veranlaßt; denn das neutrale essigsaure Bleyoxyd krystallisirt in Blättern, und wird im Handel verworfen [1]).

Gegenwärtig beschäftige ich mich zwar noch nicht mit der fabrikmäßigen Bereitung des Bleyzuckers: wenn ich solche aber unternehme, dann werde ich mir vor allen Dingen die Verbesserung der Form der hierbey nöthig habenden Geräthe angelegen seyn lassen, und auf die regelmäßigste Construction der Oefen vorzüglich bedacht seyn. Die Destillation des Essigs ist bey diesem Geschäfte, wenn es im Großen betrieben wird, wirklich etwas Beschwerliches, und es wird dabey das meiste Feuermaterial verschwendet, besonders wenn die Destillation aus einer nach alter Art geformten Destillirblase unternommen wird. Ich

1) Thenard, über das essigsaure Bley, in diesem Journ. 1. B. 3. H. S. 335.

werde daher bey Anschaffung dieses Geräths an ihm diejenige Form anbringen lassen, welche Westrumb und andere vorgeschlagen haben. Den Helm hierzu lasse ich von Bley verfertigen, und diesen mit einem Mohrenkopfähnlichen Kessel, gleichfalls von Bley gefertigt, umgeben, um darin die Verdunstung der essigsauren Bleyauflösung während der Destillation des Essigs vornehmen zu können, und so erspare ich denn gewiß nicht wenig Feuermaterial. Um den essigsauren Dampf, welcher aus der Blase durch den Helm in die Kühlfaßröhre übergeführt wird, zu verdichten, werde ich als Abkühlungsmittel für denselben nicht Wasser, sondern die zu verdunstende und noch sehr verdünnte essigsaure Bleyflüssigkeit anwenden; denn dadurch bewirke ich wieder den Vortheil, daß auch die Wärme, welche der essigsaure Dampf während seiner Verdichtung in der Kühlfaßröhre absetzt, nicht unbenutzt verloren geht.

2, Mittel, dem rothen Kupfer die Farbe, das Korn und die Härte des Stahls zu geben.

Von B. G. Sage [2]).

Marggraf und Pelletier haben ihre Untersuchungen über die Verbindung des Phosphors mit verschiedenen Metallen mitgetheilt; der letztere hat das Verfahren dazu vervollkommenet. Bey Wiederholung und Abänderung seiner Versuche habe ich als das sicherste und schnellste Mittel, das Kupfer mit Phosphor zu verbinden, gefunden: dieses Metall in regulinischer Form, mit zwey Theilen Phosphorglas und $\frac{1}{12}$ Kohlenpulver zu schmelzen. Es ist aber wesentlich nöthig, daß das Kupfer viel Oberfläche darbiete, was man erlangt, wenn man Späne nimt, die schichtweise mit dem Gemenge aus Phosphorglas und Kohle in den Tiegel gelegt werden. Letzterer wird dann einem lebhaften Feuer ausgesetzt, um das Glas in Fluß zu bringen. Es bildet sich Phosphor, wovon der größte Theil verbrennt, während sich ein anderer mit dem Kupfer verbindet, welches ihn so fest hält, daß er sich nicht verflüchtigt, wenn

2) Journal de physique etc. Messidor XII. T. LIX. P. 14-15.

das Metall auch zwanzig Minuten durch unter dem unzersetzt gebliebenen Phosphorglase in Fluß erhalten wird.

Nach dem Erkalten und Zerbrechen des Tiegels findet man unter dem Glase, welches das Ansehen eines rothen Emails angenommen hat, das Phosphorkupfer in Gestalt eines grauen und glänzenden Korns; das Kupfer findet man durch diese Operation um $\frac{1}{12}$ vermehrt.

Wenn das geschmolzene Phosphorkupfer auf eine polirte Eisenplatte fällt, so verbreitet es sich darauf in Gestalt verschieden gebildeter Platten, welche taubenhälsig schillern. Es ist weit leichtflüssiger als das rothe Kupfer, und kann unter einer Kohlendecke mehrmahls geschmolzen werden, ohne von seinen Eigenschaften zu verlieren; auch läßt es, wenn es lange Zeit unter der Muffel gehalten wird, den Phosphor nur sehr schwer fahren.

Dieses so mit Phosphor verbundene Kupfer erlangt dadurch die Härte des Stahls, so wie es auch seine Farbe und sein Korn annimt; es ist, wie er, der schönsten Politur fähig, läßt sich leicht drehen und verändert sich nicht an der Luft: ich bewahre seit 15 Jahren in meinem Laboratorium polirtes Phosphorkupfer auf, welche nicht die mindeste Veränderung erlitten hat. Es entwickelt beym Reiben keinen Geruch; wäre es geschmeidig, so würde es von der größten Nutzbarkeit seyn, da fette Körper darauf keine Wirkung zu haben scheinen.

Bey der Bereitung des Phosphorkupfers wird nur ein Theil des Phosphorglases zersetzt, weil nicht so viel Kohle angewandt ist, um alle Säure in Phosphor umzuändern, aber dies muß Statt finden, damit die glasige Schlacke flüssig genug sey, daß das Phosphorkupfer leicht zusammenfließen könne.

Das dunkelrothe Email, welches sich hierbey bildet, kann vortheilhaft zum Porcellain und Email angewandt werden, da dies Roth sich im Feuer nicht verändert.

Das Kupfer kann sich nur auf trocknem Wege mit Phosphor verbinden. Setzt man in eine mit 4000 — 5000 Theilen Wasser verdünnte salpetersaure Kupferauflösung einen Phosphorcylinder, so findet man nach acht Tagen das Kupfer in krystallinisch-metallischer und dehnbarer Beschaffenheit in Gestalt eines Etuis auf den Phosphor niedergeschlagen.

3. Ueber die Bereitung des kohlensauren Natrum aus dem schwefelsauren durch Pottasche [3]).

O'Reilly macht hierüber einige Bemerkungen in Beziehung auf das von Accum angegebene Verfahren [4]). Diese Bemerkungen betreffen erstlich das angegebene Verhältniß der Pottasche zum Glaubersalz, welche erstere nach den von Kirwan und Bergmann gegebenen Datis in zu großer Menge angewandt werde, und zweytens das Verfahren bey der Operation selbst, wobey nicht genug auf Ersparung der Zeit und der Mittel gesehen sey, worauf es bey Vervollkommenung von Manufacturen vorzüglich ankomme. Die eine von den Pfannen wäre ganz überflüssig, die Dicke des Bleys zu stark, es bedürfe weder des Hammers noch Meissels und die Stäbe, mit den Bleyplatten wären nur hinderlich und umständlich. Folgendes Verfahren Leblanc's schlägt er als einfacher und wirksamer, besonders als wohlfeiler und geschwinder vor.

50 Pfund Pottasche werden mit ungefähr 60 Pinten Wasser in einem Kessel aus Gußeisen erhitzt und unter Umrühren aufgelöst, wobey die Steine, Sand und andere Unreinigkeiten, die entweder oben schwimmen oder sich zu Boden setzen, mit einem Schaumlöffel ausgeschöpft werden; (die Auflösung muß am Areometer (dem Beauméschen wahrscheinlich) 40 bis 45 Grad zeigen). Man setzt dann 100 Pfund krystallisirtes schwefelsaures Natrum zu, und rührt mit einem schicklichen Instrumente um, worauf die Zersetzung sogleich vor sich geht, und das schwefelsaure Kali niederfällt, so daß man es fast gänzlich herausbringen kann. Man muß es in ein Gefäß schütten, und mit etwas kaltem Wasser das anhängende kohlensaure Natrum ausziehen. Das Feuer wird nun ausgelöscht, der Kessel bedeckt und die Flüssigkeit 5 — 6 Stunden in Ruhe gelassen, worauf man mit einem Heber die klare Flüssigkeit in die gleich zu beschreibende bleyernen Bottiche abzieht, und den im Kessel zurückbleibenden trüben Theil zu dem vorhin

3) Annales des arts et manufactures. Par O'Reilly. Nr. 43. Tom. XV. P. 74—82.

4) Scherer's Journal der Chemie. Bd. 10 S. 105 u. f.

ausgeschöpften schwefelsauren Kali thut. Nach 2 — 3 Tagen, je nach dem Zustande der Atmosphäre, findet man eine schöne Krystallisation von kohlensaurem Natrum. Die überstehende Flüssigkeit läßt man nach dem Abdunsten aufs Neue krystallisiren, und wenn zuletzt etwas unkrystallisirbare Lauge bleibt, so muß man diese mit schwefelsaurem Natrum versetzen und wie vorher verfahren.

Die bleyernen Kasten können aus Bleyplatten gemacht werden, die eine bis höchstens anderthalb Linien dick sind; sie können zwey bis drey Fuß lang, achtzehn Zoll breit und sieben bis acht Zoll tief seyn, ihre Ränder sind umgebogen wie bey den Kästchen aus Spielkarten, womit sich die Kinder unterhalten (etwa wie die papiernen Eingüsse in Apotheken). Wenn die Natrumkrystallen hinlänglich abgetropft sind, so kann man sie loß machen, wenn man die Ecken der Kasten etwas aus einander biegt; man erhält sie dann in ganzen Brodten, deren eine Oberfläche große Krystallen zeigt. Es bleibt fast immer eine Portion schwefelsaures Kali in dem Natrum; dasjenige indessen, was nicht durch eine überzusammensetzende Verwandtschaft damit verbunden ist, kann größten Theils davon abgesondert werden, indem es an derjenigen Seite der Krystallbrodte, die an den Seiten oder dem Boden der Kasten gesessen hat, mechanisch anhängt, und vom Natrum leicht unterschieden werden kann.

Die erwähnten Kasten können auch andere Dimensionen haben und ihre Anzahl dem Bedarf angemessen seyn. Sie können in hölzerne gitterförmige Kasten (cases à claire-voie) gesetzt werden, wodurch sie transportabler werden. Solche bleyerne Gefäße sind zur Krystallisation äußerst bequem; indessen sind die aus Hölzern, die keine Lohe enthalten, verfertigten auch sehr gut anwendbar und ich habe in solchen viel kohlensaures Natrum krystallisiren lassen, ohne irgend eine Veränderung wahr zu nehmen.

O'Reilly erwähnt noch, daß, wenn die Natrumkrystallen abgetropft sind, und man, ohne sie von den Kasten los zu machen, im Dunkeln an die Seiten dieser letztern schlägt, sich bey jeder Erschütterung ein starkes phosphorisches Licht in der ganzen Masse der Krystalle verbreite.

Nach Accum wird die Auflösung der Pottasche und des Glaubersalzes, so wie sie geschehen ist, siedend in einen mit Bley ausgeschlagenen Kasten geleitet und mit dem

daraus angeschossenen Salze erst die Scheidungskrystallisation vorgenommen. Man will durch Erfahrung gefunden haben, daß es nicht vortheilhaft sey, wenn man ein solches Verfahren, wie O'Reilly angiebt, gleich Anfangs anwendet, sondern daß man dann Verlust erleide. Ich enthalte mich hierüber abzusprechen, weil hier nur eine richtige Erfahrung gegen die andere entscheiden kann, wobey man aber auf alle Umstände gehörig Rücksicht nehmen muß. Ich habe hierüber nach den vorhandenen Datis nur zwey Bemerkungen zu machen:

1. Daß es, um das rechte Verhältniß der Ingredienzien bey Zersetzungen, wo ein Basiswechsel oder auch nur eine einfache Trennung und Mischung vorgeht, zu treffen, nicht allein auf die Kenntniß des Bestantheilverhältnisses der zu zerlegenden und zu mischenden Körper, sondern auch auf viele andere Umstände ankommt, auf welche uns vorzüglich Berthollet aufmerksam gemacht hat, und wovon sich im nächsten Hefte d. Journ. ein Beyspiel an der Zersetzung des Salpeters durch Schwefelsäure zeigen wird.

2. Daß die nach Accum hineingehängten Bleyplatten, wenn sie die Arbeit gleich umständlicher machen, in anderer Hinsicht wohl nicht unthätig sind. — Ich erwarte die Aufklärung vieler Dunkelheiten bey technischen Operationen, die Mittel in vielen Fällen leichter und besonders sicherer zum Zweck zu kommen (außer von der consequenten Benutzung der Beobachtungen Berthollet's) vom Galvanismus und ich bin überzeugt, daß, wenn dem einen Verfahrungsarten bey aller Sorgfalt mißlungen, die dem andern gut von Statten giengen, der Grund sehr oft in Umständen lag, die vom Galvanismus herbey geführt waren, die dem einen unbewußt Statt fanden, bey dem andern individueller, oft unmerklicher, Abweichungen im Verfahren wegen nicht eintreten und wegen der Unbekanntschaft damit auch nicht veranlaßt werden konnten.

G.

Nominalregister.

Ueber den dritten Band.

Tab. II.

A Aa.

B Bb.

C Cc.

D Dd.

E Ee.

F Ff.

G Gg.

H Hh.

N. A. Journ

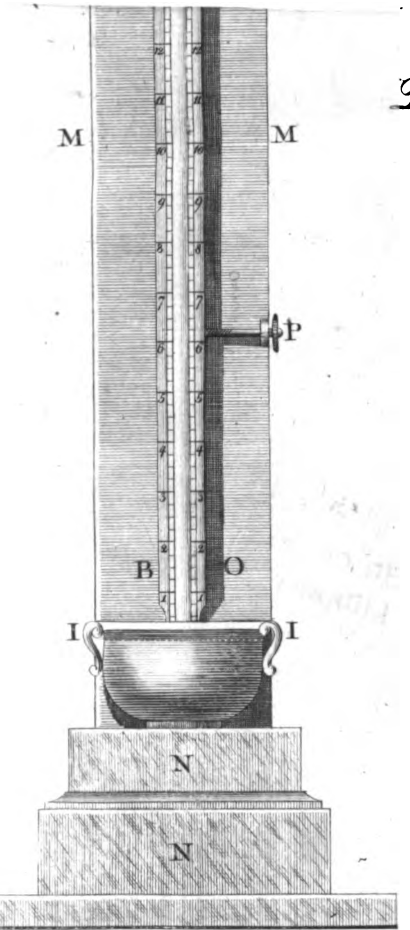


Fig. 3.
Durchschnitt nach der Linie A. B.

